MANUEL D'UTILISATION

• 15P0048C3 •

CRM90

CONVERTISSEURS TRIPHASES CA/CC BIDIRECTIFS REGENERATIFS ENTIEREMENT NUMERIQUES

16/06/98 ***R.01***
VAR. LOGICIEL V1.14 ÷ 1.25

Français

• Ce manuel fait partie intégrante d'un produit dont il est une partie essentielle. Lire attentivement les prescriptions qui y sont contenues car elles renferment des indications importantes concernant la sécurité pendant l'emploi et l'entretien.
• Cette machine ne doit être employée que pour son utilisation prévue. Toute autre utilisation serait impropre et par conséquent dangereuse. Le Constructeur décline toute responsabilité en cas de dommages provoqués à la suite d'utilisations impropres, incorrectes et déraisonnables.
• Elettronica Santerno se considère responsable de la machine dans sa configuration originale.
• Toute intervention visant à modifier la structure ou le cycle de fonctionnement de la machine doit être effectuée uniquement par les services techniques Elettronica Santerno.
• Elettronica Santerno décline toute responsabilité en cas de problèmes dus à l'emploi de pièces de rechange non originales.

• Elettronica Santerno se réserve le droit de modifier ce manuel et la machine sans avis préalable. En cas de fautes typographiques ou autres, les corrections figureront dans les nouvelles versions du manuel.
• Elettronica Santerno se considère responsable des informations données dans la version originale du manuel en italien.
• Propriété réservée - Reproduction interdite. Elettronica Santerno fait valoir ses droits sur les dessins et les catalogues en conformité avec les lois en vigueur.

Elettronica Santerno S.p.A.
Via G. Di Vittorio, 3 - 40020 Casalfiumanese (Bo) Italie
Tél. +39 0542 668611 - Fax +39 0542 666632
Service Après-vente Tél. +39 0542 668610 - Fax +39 0542 666778
Bureau de Vente Tél. +39 051 6010231 - Fax +39 051 534403

Sommaire

PROCEDE ESSENTIEL DE MISE EN SERVICE ..... Pag. 3
CARACTERISTIQUES GENERALES ..... " 8
TABLEAU DES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET ACCESSOIRES ..... " 10
INDUCTANCE TRIPHASEE DE COMMUTATION ..... " 11
DIMENSIONS D'ENCOMBREMENT ET DE FIXATION CRM90 10...330 A. ..... " 12
CONNEXIONS DE PUISSANCE ET ALIMENTATION CRM90 10...330A ..... " 12
BLOC-DIAGRAMME CRM90 10...330A ..... " 15
TOPOGRAPHIE PUISSANCE CRM90 GR1 180 A MAX ..... " 16
TOPOGRAPHIE PUISSANCE CRM90 GR1 250 A MIN ..... " 17
DIMENSIONS D'ENCOMBREMENT ET DE FIXATION CRM90 410...1200A ..... " 18
CONNEXIONS DE PUISSANCE ET ALIMENTATION CRM90 410...1200A ..... " 18
BLOC-DIAGRAMME CRM90 410...1200A ..... " 23
TOPOGRAPHIE PUISSANCE CRM90 410...600A ..... " 24
TOPOGRAPHIE PUISSANCE CRM90 900A et 1200A ..... " 25
CONNEXIONS DE SIGNAL ..... " 26
TOPOGRAPHIE CARTE DE COMMANDE ES600/3 ..... " 27
TOPOGRAPHIE CARTE DE PILOTAGE ES630/2 ..... " 27
PLAQUE A BORNE DE LA CARTE DE COMMANDE ES600 ..... " 30
PLAQUE A BORNES DE LA CARTE DE PILOTAGE ES630 ..... " 33
PLAQUE A BORNES DE PUISSANCE ..... " 33
CLAVIER ET AFFICHEUR ALPHANUMERIQUE ..... " 34
REGLAGE AUTOMATIQUE ..... " 35
BLOC-DIAGRAMME DU CONTROLE ..... " 37 - 38
TABLEAU DES PARAMETRES PRINCIPAUX ..... " 39
LISTE DES PARAMETRES ..... " 40
ACTIVATION DES ALARMES ET REMISE A ZERO ..... " 57
LISTE DES ALARMES ..... " 58
COMMUNICATION SERIELLE ..... " 61
CARACTERISTIQUES EMC ET FILTRE D'ENTREE ..... " 63
NORMES POUR L'INSTALLATION, LE REGLAGE ET L'ENTRETIEN ..... " 64
APPENDICE: REGLAGE MANUEL ..... " 64
PARAM. UTILIS. MODIFIES PAR RAPPORT A LA VALEUR PAR DEFAUT ..... " 69

PROCEDE ESSENTIEL DE MISE EN SERVICE

Cette section contient les inspections principales et les opérations à effectuer pour un réglage optimal du convertisseur CRM90. On suppose que l'Utilisateur sache déjà employer le clavier: dans le cas contraire, consulter la section CLAVIER ET AFFICHEUR ALPHANUMERIQUE.
Cette section ne veut fournir que les instructions à suivre pour une mise au point correcte: pour tout autre renseignement sur la fonction des bornes hardware ou les paramètres software et pour tout autre détail, voir les sections correspondantes de ce manuel.
Notamment, faire toujours référence à la section CONNEXIONS DE PUISSANCE ET ALIMENTATION et à la section CONNEXIONS DE SIGNAL pour une utilisation correcte des bornes hardware, et à la section LISTE DES PARAMETRES pour le réglage correct des paramètres software.

1. INSPECTIONS PRELIMINAIRES

1.1 Lors de l'installation, vérifier que la tension nominale de secteur est comprise dans la **plage de tension d'alimentation réglée sur le convertisseur**: cf. le document se trouvant dans la poche adhésive appliquée sur le côté du convertisseur.
Selon sa configuration standard, le convertisseur peut être alimenté en une tension comprise dans la plage 380÷415V_{ca} / 45÷65Hz.

Si l'alimentation triphasée n'est pas dérivée du secteur mais d'un **groupe électrogène**, il peut être nécessaire d'introduire opportunément les **paramètres #88** (variation maximum de fréquence admise) et **#89** (délai d'écriture de l'alarme A03 de fréquence instable), dont les valeurs par défaut sont respectivement 1Hz/s de seuil d'alarme, et l'activation immédiate de l'alarme.

1.2 De plus, vérifier que la **taille du convertisseur** n'est pas surdimensionnée par rapport au courant nominal du moteur: il faut que ce courant ne soit pas inférieur à 70% environ du courant nominal du convertisseur.

1.3 Contrôler le câblage avec soin, en faisant référence à la section CONNEXIONS DE PUISSANCE ET ALIMENTATION et à la section CONNEXIONS DE SIGNAL contenues dans ce manuel.

Si, uniquement en cas de rétroaction de dynamo tachymétrique, l'**isolation galvanique des circuits analogiques** de la carte de commande ES600 est nécessaire par rapport au secteur triphasé d'alimentation, il faut retirer les jumpers J1 et J2 se trouvant sur cette fiche (voir la section TOPOGRAPHIE DE LA CARTE DE COMMANDE ES600/3).

Si l'**isolation galvanique des entrées numériques** de la carte de commande ES600 est nécessaire, avec l'emploi d'une tension 0 - 24V_{CC} extérieure, il faut éliminer les ponts à étancher BR2 et BR3 se trouvant sur cette carte (voir la section TOPOGRAPHIE DE LA CARTE DE COMMANDE ES600/3).

1.4 En fonction de la **tension continue V_{EC} requise pour l'excitation**, vérifier que la valeur de la tension alternative pour alimenter les bornes 39 et 40 est prévue avec une valeur égale à $V_{EA} = V_{EC} \bullet 1.11$.
Cette vérification n'est pas nécessaire si un **variateur de champ extérieur** est employé: ci-dessous on fera référence à notre type **DF2**.

1.5 Couper l'alimentation au côté alternatif du circuit d'excitation d'entrée aux bornes 39/40 (par exemple en enlevant le fusible d'une phase au moins) et déconnecter et court-circuiter entre eux les câbles originairement connectés aux bornes 43/44, **pour désactiver l'alarme de manque de champ**.
Si un **variateur de champ extérieur** est employé, il suffit de retirer le jumper SW2 se trouvant sur la carte ES536 du DF2, s'il est en pos. I, ou bien garder ouvert le contact entre les bornes 10/11 s'il est en pos. E.
En outre, déconnecter et court-circuiter entre eux les câbles originairement connectés aux bornes 12/13.

1.6 Déconnecter le câble se trouvant originairement sur la borne 28 (RUN / STAND-BY).

2. CONTROLES ET CONFIGURATIONS PRINCIPALES

2.1 Alimenter l'appareillage, à l'exception de la section de puissance, et contrôler sur la carte de commande ES600 l'allumage des trois DELS suivantes:

DEL1 **+15V**
DEL2 **-15V**
DEL3 **+5V**

Si **une alarme est affichée**, la remettre à zéro (par exemple en appuyant simultanément sur les deux boutons INC et DEC).
Si l'alarme continue d'être affichée (c'est-à-dire si la cause de l'alarme persiste) consulter la section du manuel LISTE DES ALARMES.
Si l'alarme qui ne se remet pas à zéro est **l'alarme A04** "**Secteur hors de tolérance**", effectuer les opérations décrites dans l'étape suivante, puis remettre à zéro.

2.2 Si nécessaire, entrer dans le **paramètre #17** - en sauvant sur E^2PROM par la touche ENTER - la valeur nominale correcte de la tension triphasée d'alimentation à disposition, dont la valeur par défaut programmée par la fabrique est 380V.

Pour modifier ce paramètre, et les autres aussi, il faut d'abord amener à 1 la valeur du paramètre #14.

Il est opportun de sauver sur E^2PROM tous les autres réglages qui seront indiqués au cours de ce procédé; dans le cas contraire, toutes les données entrées seront perdues lors de la mise hors circuit de l'appareillage.

2.3 Vérifier si l'**éventuel groupe de ventilation** fonctionne correctement - il doit souffler l'air d'en bas vers le haut.

2.4 Se positionner sur le **paramètre #49** et entrer la valeur en pour cent du courant nominal du moteur par rapport au courant nominal du convertisseur (valeur par défaut: 100%).
Le cas échéant, entrer une constante thermique appropriée dans le **paramètre #50**, selon les indications générales contenues dans ce manuel (valeur par défaut: 10 min.).

2.5 Se positionner sur le **paramètre #73** et s'assurer que le type de rétroaction de vitesse entré (configuration par défaut: rétroaction à partir de dynamo tachymétrique) est le type souhaité.

2.6 S'il s'agit de rétroaction à partir de dynamo tachymétrique, entrer dans le **paramètre #12** (valeur par défaut: 400Vcc) la f.c.é.m. (force contre-électromotrice) qui se vérifiera en correspondance de n_{max} (vitesse maximum que l'on veut effectivement régler), obtenue par une proportion de la tension d'armature qu'on aurait à la vitesse nominale (pour plus de détails, voir la section APPENDICE: REGLAGE MANUEL).
Si un **variateur de champ extérieur** est présent, dans le **paramètre #12** il faut directement entrer la tension d'armature nominale du moteur, ainsi que la valeur correcte du **paramètre #79** (valeur par défaut: 100%).

2.7 Par contre, s'il s'agit d'une rétroaction d'armature, entrer dans le **paramètre #12** la tension d'armature maximum qu'on veut régler à la sortie (valeur par défaut: 400Vcc).

3. AUTOREGLAGE DE COURANT

3.1 Après avoir vérifié que le contact sur la borne 15 (MARCHE / ARRET) vers le 0V est initialement ouvert, porter le **paramètre #14** à la valeur **2** et lancer l'autoréglage de courant par la touche ENTER, en fermant le télérupteur KM quand il est nécessaire, en s'assurant que le contact sur la borne 15 est fermé.

Si l'**alarme A01** "**Sens cyclique erroné**" est activée, inverser la première et la troisième phase sur la terne d'alimentation **en amont du point de ramification** des alimentations de contrôle et de puissance; ensuite, il faudra remettre à zéro cette alarme pour alimenter le convertisseur de nouveau.
Répéter les opérations décrites dans le paragraphe précédent, de sorte que les mêmes conditions soient rétablies.

3.2 En même temps, vérifier aussi qu'entre la borne 36 et la barre 46, et entre la borne 38 et la barre 48 il n'y a pas de tension alternative. Vérifier qu'il y a **identité de phase** aux bornes 36 et 46 et aux bornes 38 et 48; dans le cas contraire, câbler les bornes susmentionnées avec les phases correctes.

3.3 On peut maintenant reconnecter le câble se trouvant initialement sur la borne 28 et, par la touche ENTER, on peut définitivement lancer l'autoréglage de courant.

Une fois achevé l'autoréglage on devra avoir, dans les quatre paramètres calculés pendant cette phase (paramètres #18, #19, #45, #46) des valeurs différentes des valeurs par défaut et différentes des limites extrêmes admises: en particulier, il faudra avoir **#45** $\neq$ **0.05** et **#46** $\neq$ **50**. Si cela n'est pas le cas, vérifier que dans le secteur il n'y a pas de déséquilibre excessif dans les trois tensions de phase. Après cette vérification, relancer l'autoréglage de courant.

3.4 Débrancher l'appareillage et rétablir les connexions d'excitation originaires (voir paragraphe 1.5).
En particulier, s'il y a un **variateur de champ extérieur**, repositionner le jumper SW2 en pos. I, ou bien rétablir le contact entre les bornes 10/11 si le jumper était en position E, en laissant déconnectés et court-circuités les câbles originairement connectés aux bornes 12/13.

4. AUTOREGLAGE DE VITESSE

4.1 Alimenter l'appareillage et vérifier la présence de la valeur nominale de la tension continue pour le champ aux bornes 41 et 42.
S'il y a un **variateur de champ extérieur**, l'alimenter, en réglant le trimmer à plusieurs tours RV5 (qui doit être dans la position extrême dans le sens inverse aux aiguilles d'une montre) de sorte à pouvoir mesurer un courant continu pour le champ égal à la valeur nominale.

4.2 Après avoir vérifié que le contact sur la borne 15 vers 0V est initialement ouvert, porter le **paramètre #14** à la valeur **3** et lancer l'autoréglage de vitesse par la touche ENTER, en fermant le télérupteur KM (donc les contacts sur les bornes 15 et 28 vers 0V) quand il est nécessaire, et en lançant définitivement l'autoréglage par la touche ENTER: pendant cette phase seront calculés les **paramètres #28** et **#29**.

En cas de rétroaction à partir de dynamo tachymétrique, si l'**alarme A11** "**Dynamo en panne**" est activée, il faut généralement inverser deux des câbles de la dynamo, au moins que la connexion même n'ait des coupures sur un ou sur les deux câbles; pour réalimenter le convertisseur, il faudra remettre à zéro cette alarme.

Une fois achevé l'autoréglage de vitesse, on devra avoir sur les deux paramètres calculés pendant cette phase (paramètres #28 et #29) des valeurs différentes des valeurs par défaut et différentes des limites extrêmes admises.

5. FONCTIONNEMENT COMME CONTROLE DE VITESSE

5.1 S'il faut effectuer un contrôle de vitesse, il faut d'abord **régler la vitesse maximum** (voir l'étape suivante).
S'il y a un **variateur de champ extérieur**, il faudra régler les trimmers RV2, RV1, RV4 aussi (faire référence au MANUEL D'UTILISATION du DF2). Au bout de cette mise au point, il faut rétablir les connexions originaires aux bornes 12/13.

5.2 Le réglage de la vitesse maximum s'obtient en augmentant graduellement la référence de vitesse vers la valeur maximum et en fixant la valeur souhaitée - si on est en rétroaction tachymétrique - par le **trimmer à plusieurs tours RV5** de la carte ES602 (montée sur les connecteurs), tandis que si on est en rétroaction d'armature il faut régler le **paramètre #12**.
Lorsque sur la borne 2 et/ou 3 la référence maximum de vitesse est établie, le paramètre #01 affichera une valeur de 100% environ. De la même façon, quand la référence de vitesse maximum est entrée sur la borne 4, le paramètre #09 affichera une valeur de 100% environ.
Les valeurs affichées sur les deux paramètres ci-dessus tiennent compte du gain intérieur appliqué respectivement par les paramètres #15 et #16 (voir ci-après).

S'assurer qu'à la vitesse maximum la tension continue de sortie ne dépasse pas la valeur nominale d'armature du moteur (normalement 400Vcc pour alimentation triphasée en 380Vca).

La stabilité de fonctionnement devient plus critique si la valeur maximum réglée pour la vitesse diminue (en tournant le trimmer dans le sens inverse aux aiguilles d'une montre ou en diminuant la valeur du paramètre).

5.3 En plus de ce réglage de la rétroaction, on peut effectuer un **réglage de la référence** d'entrée aux bornes 2/3/4 par les **paramètres #15** et **#16** (valeurs par défaut: 1).
Selon ce qui a été mis en évidence par l'avertissement de l'étape 5.2, pour régler les vitesses maximum de rotation particulièrement basses, il est opportun de ne pas modifier le réglage de la rétroaction, mais de déamplifier les deux paramètres mentionnés.

5.4 Les valeurs de **référence pour la marche à impulsions** sont à entrer dans les **paramètres #21** et **#22** (valeur par défaut: +5% et -5% pour les deux).

5.5 Pour éviter tout dépassement de vitesse, il peut falloir introduire l'**adaptation automatique des paramètres** (à l'exception de l'adaptation par défaut) par les **paramètres #81 à 85**, de façon à faire face à des variations rapides de charge à référence constante, par exemple si on n'utilise pas de rampe.
Cette adaptation est utile aussi en cas de variations rapides de charge à référence constante: dans les deux cas, l'introduction du **paramètre #85** est différente, comme indiqué dans la section APPENDICE: REGLAGE MANUEL.

6. GESTION DES RAMPES DANS LE CONTROLE DE VITESSE

6.1 On peut intoduire des **rampes pour les références de vitesse aux bornes 2/3** par l'introduction opportune des **paramètres #23**, **#24** et **#25** (valeurs par défaut: 0s), ou même introduire des arrondissements par les **paramètres #26** et **#27** (valeurs par défaut: 0s).

Entre les temps de rampe et les temps d'arrondissement il faut vérifier un rapport d'inégalité, contenu dans ce manuel dans la section *LISTE DES PARAMETRES*, comme commentaire de la figure illustrant la signification des paramètres #23 à 27.

6.2 Les **temps de rampe** peuvent être variés de l'extérieur aussi de façon continue au moyen de l'entrée analogique opportunément configurée par le **paramètre #57** (par défaut exclu) ou peuvent être réduits à zéro par l'entrée numérique opportunément configurée par le **paramètre #74** (par défaut avec signification CLIM).

6.3 Au contraire, les **rampes pour la marche à impulsions** sont définies par le **paramètre #20** (par défaut les mêmes appliquées aux bornes 2 et 3) et, par conséquent, par les **paramètres #23**, **#25**, **#26** et **#27**, ou bien par les **paramètres #75** et **#76** (valeurs par défaut: 0s).

6.4 Avec rampes de durée moyenne, il peut être avantageux d'introduire l'**augmentation automatique du temps intégral** par le **paramètre #80** (par défaut exclu).

7. OPTIONS DANS LE CONTROLE DE VITESSE

7.1 Il est possible de sélectionner une seule **polarité pour la référence de vitesse** d'entrée aux bornes 2/3 (et pour la borne intérieure globale) par le **paramètre #54** (par défaut positive seulement).
La **référence minimum** peut être entrée, à condition que le paramètre #54 ait été configuré selon la valeur par défaut, par le **paramètre #55** (valeur par défaut: 0%), tandis que la **référence limite maximum** peut être réglée dans le **paramètre #56** (valeur par défaut: 100%).
Si aucune référence minimum de vitesse n'est préselectionnée et si avec référence zéro le moteur tend à tourner lentement, la **dérive de vitesse** peut être corrigée par le **paramètre #30** (valeur par défaut: 0%).

7.2 Pour l'**inversion de polarité de la référence de vitesse,** on peut utiliser l'entrée numérique configurable par le réglage correspondant du **paramètre #74** (par défaut avec signification CLIM).

7.3 Enfin, pour sélectionner les **quadrants opérationnels,** régler le **paramétre #47** (par défaut tous les deux validés).

8. CONTROLE DE COURANT (COUPLE)

8.1 Il faut effectuer un contrôle de courant (couple) dans les cas suivants: contrôles de tension sur matériel en débobinage ou en bobinage, contrôles de machines solidaires d'autres machines du point de vue mécanique, entre lesquelles il faut définir une distribution de couple correcte.

8.2 Dans le premier cas, il faut généralement appliquer un **réglage extérieur de la limite de courant**, par la sélection opportune de l'entrée analogique configurable sur la borne 4 par le **paramétre #57** (par défaut exclu), avec polarité du signal utilisé sélectionnable dans le **paramètre #77** (par défaut positive) et niveau du signal envoyé réglable intérieurement par le **paramètre #16** (valeur par défaut: 1).

Dans ce mode de fonctionnement, la référence de vitesse doit toujours garder le convertisseur en limite de courant.

8.3 Dans le deuxième cas, on applique généralement une **introduction de la référence de courant** directe: on peut régler le **paramètre #61** si on veut obtenir une configuration permanente, ou bien le **paramètre #74** (par défaut avec signification CLIM) si on veut obtenir l'activation à partir de la commande sur l'entrée numérique, avec niveau du signal transmis réglable intérieurement par le **paramètre #15** (valeur par défaut: 1).

9. OPTIONS DANS LE CONTROLE DE LA LIMITE DE COURANT

9.1 Aussi bien dans le contrôle de vitesse que dans le contrôle de courant, la **limitation intérieure** de courant reste active, qui est définie généralement à un seul niveau par les **paramètres #32** et **#33** (valeur par défaut: 100%), toujours comme valeur en pour cent de la valeur nominale du courant de moteur défini dans le **paramètre #49** (valeur par défaut: 100%).
En particulier, si on veut effectuer un réglage à deux niveaux, il faut régler les **paramètres #34** à **#36** aussi (valeurs par défaut: 100%), alors que, pour un réglage hyperbolique, il faut entrer les **paramètres #37** et **#38** (valeurs par défaut: 100%).

9.2 Si on respecte un mode de service maximum donné, une **surlimitation de courant** pourrait se vérifier à la suite de demandes de couple très lourdes par les **paramètres #39** (valeur par défaut: 2s), **#41** et **#42** (valeur par défaut: 100%).

9.3 Au contraire, si on configure opportunément le **paramètre #74** (par défaut avec signification CLIM) on peut aussi avoir une **diminution de la limite de courant**, qui peut être définie dans le **paramètre #43** (valeur par défaut: 50%).

10. E/S ANALOGIQUES ET NUMERIQUES

10.1 L'**entrée analogique configurable** est définie par le **paramètre #57** (par défaut exclu), alors que la **sortie analogique configurable** est définie par le **paramètre #58** (par défaut: 0V).

10.2 L'**entrée numérique configurable** est définie par le **paramètre #74** (par défaut avec signification CLIM), alors que la **sortie numérique configurable** est définie par le **paramètre #86** (configurée par défaut comme seuil de vitesse ST), avec des valeurs de seuil et d'hystérésis fixées par les **paramètres #31** et **#87** (valeurs par défaut: 25 (2.5) % et 5% respectivement).

10.3 Enfin, les **sorties analogiques prédéfinies** sont deux: **OUT V** et **OUT I**. Pour la deuxième d'entre elles, on peut définir la polarité du signal de sortie par le **paramètre #59** (par défaut bipolaire).

11. SAUVEGARDE ET REMISE A L'ETAT INITIAL DES PARAMETRES COURANTS

11.1 Une fois achevée la mise en service de la machine, si les réglages effectués sont corrects, on conseille de **sauvegarder** les paramètres courants en portant le **paramètre #14** à la valeur **6**, de façon à pouvoir, le cas échéant, valider la commande de **remise à l'état initial des paramètres de sauvegarde** (pour ce faire, porter le **paramètre #14** à la valeur **7)**.

11.2 Il est toujours conseillé de **noter**, dans le tableau spécial aux dernières pages de ce MANUEL D'UTILISATION, tous les paramètres dont les valeurs ont été modifiées par rapport aux valeurs par défaut.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Application: CRM90 EST UN CONVERTISSEUR TRIPHASE CA/CC REVERSIBLE COMPLETEMENT NUMERIQUE, ADAPTE A L'ALIMENTATION DU CIRCUIT D'ARMATURE DE MOTEURS C.C., POUR UN CONTROLE DE VITESSE OU DE COUPLE, DOTE DE FONCTIONNEMENT A QUATRE QUADRANTS. IL PEUT ETRE AUSSI CONFIGURE POUR ALIMENTER DES ELECTROAIMANTS OU DES CHARGES INDUCTIVES EN GENERAL.

Alimentation: A partir de secteur triphasé (ou groupe électrogène: voir par. #88 et #89) 380...415 Vca +10/-15% (pour modules avec V_R=1400V), 45...65Hz (à adaptation automatique). Possibilité d'application à d'autres tensions d'alimentation sur demande. Possibilité d'application à d'autres tensions d'alimentation sur le contrôle et la puissance sur demande.

Tension de sortie: 400Vcc pour secteur 380Vca (400Vcc max. en régénér.).

Pont de conversion: Double pont triphasé totalement contrôlé à interblocage réalisé avec des thyristors modulaires.

Ventilation: Naturelle avec flux d'air vertical jusqu'à .70; forcée à partir de .100.
Possibilité de montage **THROUGH PANEL** pour le tailles les plus élevées.

Capacité de surcharge: +30% du courant nominal pour 20 s avec réduction automatique à la valeur de limitation de courant si la surcharge persiste au-delà du temps admissible. Capacité de surcharge jusqu'à 200% max. à partir de courants inférieurs.
Fonction qui peut être répétée avec mode de fonctionnement de 13,5%.

Alimentation de bobinage du champ: Redresseur intérieur, protégé par fusible extrarapide uniquement pour CRM90.330 max., pour l'alimentation du bobinage de champ du moteur c.c., avec signalisation de manque d'excitation par contact isolé de relais.

Réglage: A double boucle de rétroaction complètement numérique; réglage intérieur pour le contrôle du courant d'armature, extérieur pour le contrôle de vitesse. Régulateur de vitesse de type à adaptation, avec paramètres automatiquement variables en fonction de l'erreur de vitesse.

Réaction de vitesse: A partir de dynamo tachymétrique ou de tension d'armature: voir paramètre #73.

Caractéristiques opérationnelles: Fonctionnement et réversibilité complète dans les quatre quadrants: fonctionnement comme moteur ou comme frein dans les deux sens de rotation. L'inversion de la vitesse s'obtient en inversant la polarité du signal de référence. Possibilité d'invalidation indépendante d'un ou plusieurs des 4 quadrants opérationnels (voir par. #47). Possibilité de fonctionnement à puissance constante (voir par. #37 et #38), par variation de champ d'armature. Fonctionnement prévu avec variation de champ extérieure (voir par. #79).

Réglage automatique: Le convertisseur, d'une façon autonome, calcule les paramètres optimaux à introduire dans les boucles de courant et de vitesse et reconnaît les caractéristiques fondamentales du moteur (résistance et inductance d'armature, rapport de la force contre-électromotrice/vitesse angulaire) et de la charge.

Interface série standard: Le convertisseur est livré avec une interface série pour le dialogue et l'introduction des paramètres à distance. Le standard électrique est RS485; le protocole utilisé est ANSI X3.28, pour connexions multipoint entre un maître (un OP généralement) et un nombre de convertisseurs jusqu'à 32 (esclaves).
Le modem de conversion optoisolé RS485/RS232-C pour la connexion directe à un OP est livré sur demande.

Précision: ± 0.1% de la vitesse nominale pour:
variation de charge jusqu'à 100% du couple nominal;
variation de la tension de secteur de +10/-15% par rapport à la valeur nominale;
variations de température de ±10°C.

Résolution: 0.01% de la vitesse nominale à régime.

Réf. extérieures de vitesse: Entrées en tension ± 10 Vcc (impédance d'entrée 20 kΩ). Possibilité de varier le gain des entrées (voir par. #15 et #16). Inversion électronique de polarité (voir par. #74). Possibilité de coupe de polarité (voir par. #54), d'introduction vitesse min. (voir par. #55) ou max. (voir par. #56).

Fonction de rampe: Entièrement numérique à réglage indépendant, éventuellement extérieur, de la durée du temps d'accélération ou décélération, de façon indépendante pour les deux sens de marche.
Commande extérieure de mise à zèro des temps de rampe.
Possibilité d'arrondissement initial et final des rampes avec fonction du 2e ordre. Extension automatique des rampes d'accélération et décélération si la charge exige un couple presque pareil au couple maximum. Si le couple résistant devient égal au couple moteur, la référence en rampe d'accélération est gardée à la valeur courante: cela empêche l'accumulation de l'erreur de vitesse et minimise le temps de permanence du convertisseur dans la condition de limite de courant. Ainsi, la rampe engendrée à l'intérieur du convertisseur est toujours rapportée à la vitesse réelle du moteur.

Signaux analogiques de sortie: Signal de tension OUT V à double polarité proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur. Signal de courant OUT I, éventuellement filtré, proportionnel au courant d'armature fourni (polarité double ou simple positive seulement). Signal aux OUT AUX configurable à partir du clavier (voir par. #58), par exemple comme sortie de rampes, référence de courant (pour fonctionnement en mode ESCLAVE), puissance active absorbée, synchroniseur pour compensations d'inertie.

Relais intérieur pour seuil de vitesse ou de courant et pour l'achèvement de la vitesse introduite:
Relais configurable à partir du clavier (voir paramètre #86) avec valeurs de seuil et d'hystérésis programmables.

Relais intérieur pour commutations électromécaniques: Pour signaler l'arrêt du moteur.

Relais intérieur d'alarme: Pour signaler l'activation d'une alarme.

Carte de commande ES600 interchangeable: Dans la carte de commande ES600 il y a une EEPROM (mémoire pas volatile) pour la mémorisation (à la fin des réglages automatiques ou sur demande de la part de l'utilisateur) des paramètres du convertisseur et des réglages différents, sauf les réglages de vitesse maximum et des signaux de sortie de courant et de vitesse sur la carte extractible ES602 (associée au circuit imprimé ES600/3): la carte ES602 et la mémoire EEPROM sont aisément amovibles et peuvent être installées sur une pièce de rechange, ce qui garantit l'interchangeabilité complète du convertisseur en cas de panne, sans qu'il faille répéter le procédé de mise en service. Possibilité de commande de rétablissement à partir de la mémoire EEPROM des paramètres par défaut ou d'une configuration particulière qu'on avait préalablement sauvegardée.

Entrées numériques: Peuvent être contrôlées par l'API avec des sorties statiques (open collector NPN). Isolation galvanique possible.

Protections: Pour limiter le courant de court-circuit, pour réduire les déformations de la tension de secteur et le dI/dt du courant de ligne: réactances de commutation livrées séparément, à monter par l'utilisateur.
Pour réduire le dV/dt excessif sur les thyristors: filtres RC individuels.
De court-circuit: fusibles extrarapides, à monter à l'extérieur.
De surcharges: limitation de courant réglable de plusiers façons (voir paramètres #32..43).
De sens cyclique erroné et/ou discordance de phase entre mode de commande et section de puissance: alarme A01.
De fréquence de secteur instable ou hors de tolérance: alarmes A02 et A03.
De tension de secteur hors de tolérance: alarme A04.
De manque de phases: alarme A05.
De rupture ou connexion erronée de la dynamo tachymétrique: alarme A11.
De surchauffe du moteur par thermographie du moteur-même: alarme A14.
De manque de ventilation ou de vent. insuff. par pastille thermique sur le dissipateur: alarme A31.

Température nominale de service: de 0 à 40°C ambiante. Diminuer de 4% par degré de hausse.
Humidité relative: 20 ... 90% (sans eau de condensation).
Altitude max. de service: 1000m (au-dessus du niveau de la mer). Diminuer de 1% tous les 100m d'augmentation.

Poids:
13 kg pour CRM90.10, .20 et .40
14 " " " .70
15 " " " .100...180
18 " " " .250 et .330
40 " " " .410...600
48 " " " .900
54 " " " .1200

TABLEAU DE CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET ACCESSOIRES

POUR ALIMENTATION 380...415Vca (pour modules avec V_R=1400V)

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
GRANDEUR 1	CRM90.10	10A	13A	—	40mm	M 6	35/40A 00T/80	35/40A 00T/80	30W
	" .20	20A	26A	—	40mm	M 6	35/40A 00T/80	35/40A 00T/80	60W
	" .40	40A	52A	—	40mm	M 6	35/40A 00T/80	50A 00T/80	120W
	" .70	70A	91A	—	72mm	M 6	100A 00T/80	100A 00T/80	210W
	" .100	100A	130A	220V 100mA	72mm	M 6	100A 00T/80	125A 00T/80	300W
	" .150	150A	195A	220V 100mA	72mm	M 8	160A 00T/80	200A 00T/80	450W
	" .180	180A	234A	220V 100mA	72mm	M 8	160A 00T/80	200A 00T/80	540W
	" .250	250A	325A	220V 200mA	72mm	M 8	250A 00T/80	315A 00T/80	750W
	" .330	330A	429A	220V 200mA	72mm	M 8	315A 00T/80	375/400A 00T/80	990W
GRANDEUR 2	CRM90.410	410	533A	220V 600mA	84mm	M 10	450A 2T/80	550A 2T/80	1230W
	" .500	500A	650A	220V 600mA	84mm	M 10	550A 2T/80	700A 3T/80	1500W
	" .600	600A	780A	220V 600mA	84mm	M 10	550A 2T/80	700A 3T/80	1800W
	" .900	900A	1170A	220V 600mA	84mm	M 10	800A 3T/80	1000A 3T/80	2700W
GR. 2A	CRM90.1200	1200A	1560A	200V 2A	84mm	M 12	1000A 3T/80	1250A 3T/80	3600W

N.B.: NE PAS SURDIMENSIONNER le convertisseur par rapport au moteur, afin de prévenir toute aggravation des caractéristiques de contrôle, jusqu'au blocage des opérations d'autoréglage. Choisir la taille d'inverseur comparable ou supérieure par rapport au courant nominal du moteur.

N.B.: On recommande d'employer, sur le côté alternatif et sur le côté continu, de fusibles EXTRARAPIDES, dont la valeur est indiquée dans le tableau, afin de prévenir toute panne possible de la section de puissance.

(1) Courant maximum qui peut être fourni de façon continue (courant maximum de limitation).
(2) Courant maximum de surlimitation, qui peut être fourni pendant l'intervalle de temps introduit par le paramètre #39, égal à 130% du courant maximum fourni de façon continue.
(3) Valeurs efficaces d'alimentation du ventilateur de refroidissement (si présent).
(4) Hauteur du profil du dissipateur.
(5) Dimensions du filet des bornes de puissance 46 ... 50.
(6) Taille des fusibles extrarapides côté alternatif (660V).
(7) Taille du fusible extrarapide côté continu (660V).
(8) Pertes pour chauffe dans le convertisseur.

INDUCTANCE TRIPHASEE DE COMMUTATION

Il faut insérer sur la ligne d'alimentation une inductance triphasée. Elle permet des avantages remarquables:

- Elle réduit les distorsions de la tension de secteur de forme sinusoïdale dans le point de connexion de convertisseur.
- Elle réduit les gradients de courant de ligne qui peuvent provoquer des parasites, même conduits, sur les lignes proches (voir aussi la section Caractéristiques EMC et Filtre d'entrée).

Deux séries d'inductances triphasées sont disponibles, nommées type L2 et type L4, qui ont la même valeur de courant mais qui se distinguent par la valeur d'inductance, donc par la chute de phase différente (6V environ pour le type L2 et 1V pour le type L4.).
Les caractéristiques des inductances en fonction de la taille du convertisseur sont contenues dans le tableau qui suit.

	Convertisseur	Courant nominal inductance	INDUCTANCE TYPE L2		INDUCTANCE TYPE L4	
			Code	Valeur inductive	Code	Valeur inductive
GRANDEUR 1	CRM90.10	10A	IM0120104	2.1mH	3x IM0100354	150µH
	" .20	18A	IM0120154	1.1mH	3x IM0100354	150µH
	" .40	35A	IM0120204	0.6mH	3x IM0100354	150µH
	" .70	70A	IM0120254	0.3mH	IM0122104	45µH
	" .100	120A	IM0120304	0.18mH	IM0122154	30µH
	" .150	120A	IM0120304	0.18mH	IM0122154	30µH
	" .180	170A	IM0120354	0.12mH	IM0122204	20µH
	" .250	235A	IM0120404	0.09mH	IM0122254	15µH
	" .330	335A	IM0120504	0.062mH	IM0122304	10µH
GRANDEUR 2	CRM90.410	335A	IM0120504	0.062mH	IM0122304	10µH
	" .500	520A	IM0120604	0.040mH	IM0122404	6.2µH
	" .600	520A	IM0120604	0.040mH	IM0122404	6.2µH
	" .900	780A	IM0120704	0.025mH	IM0122504	4.5µH
GR. 2A	CRM90.1200	1100A	-	-	IM0122604	3µH

DIM. D'ENCOMBREMENT ET DE FIXATION CRM90 10..330A

Voir figure 1.

1 Vis de mise à la terre (dimensions du filet: M6).

2 Bornes V1 et V2, type Faston, pour l'alimentation du ventilateur de refroidissement (monté sur CRM90.≥100). Pour le câblage, employer les bornes FASTON isolées livrées en standard.

3 Plaque à bornes carte de Commande ES600.

4 Plaque à bornes carte de Pilotage ES630.

5 Plaque à bornes de Puissance.

6 Direction du flux d'air de refroidissement.

7 Fixation à panneau vertical par n°4 vis M5.

8 Espace libre à laisser en haut et en bas par rapport à l'encombrement total du convertisseur, pour la libre circulation de l'air de refroidissement à son intérieur.

9 Dissipateur.

10 Ventilateur (monté sur CRM90.≥100).

A-B N.B.: Pour accéder à l'intérieur du convertisseur, desserrer les deux vis A et les deux vis B, faire glisser le châssis supérieur vers le haut jusqu'à ce que les vis B soient libres des fentes de retenue, puis renverser le châssis vers l'extérieur.

CONNEXIONS DE PUISSANCE ET ALIMENTATION CRM90 10...330A

Voire figure 2.

L1/L2/L3	Secteur triphasé d'alimentation 50/60Hz (standard 380...415 Vca, pour modules avec V_R=1400V).
FU1/FU2/FU3	Fusibles extrarapides côté alternatif pour protection du pont CA/CC.
FU4	Fusible extrarapide côté continu pour protection du pont CA/CC. **N.B.: Nécessaire pour fonctionnement régénératif seulement.**
FU5/FU6	Fusibles temporisés de protection du circuit primaire de l'autotransformateur TC.
FU7	Fusible temporisé de protection de l'électroventilateur de refroidissement.
FU8/FU9	Fusibles 500 mA min. de protection de la connexion aux bornes 36/38 à partir du secteur triphasé.
KM	Télérupteur d'alimentation du pont CA/CC.
L	Impédance triphasée de commutation.
RL1	Relais intérieur pour la signalisation de manque de courant de champ.
TC	Autotransformateur (éventuel) pour alimentation de champ moteur C.C. La tension alternative V_{EA} sur le circuit secondaire est engendrée par la tension continue V_{EC} (tension de champ) requise selon la formule suivante: $V_{EA}=V_{EC} \cdot 1,11$
M	Moteur en courant continu. **N.B.: Pour optimiser la stabilité, invalider l'éventuelle SERIE DE STABILISATION.**
A	Pont en service avec référence de vitesse positive et convertisseur qui fournit du courant moteur.
B	Pont en service avec référence de vitesse négative et convertisseur qui fournit du courant moteur.
N.B.:	Pour déterminer les ponts A et B en ce qui concerne le schéma de câblage et les dispositions mécaniques, voir figure 3, figure 4, figure 5 aux pages suivantes.
EF	Filtre triphasé contre l'Interférence Electromagnétique (EMI). Voir la section CARACTERISTIQUES EMC ET FILTRE D'ENTREE.

Fig.1 - Dimensions d'encombrement et de fixation CRM90.10...330

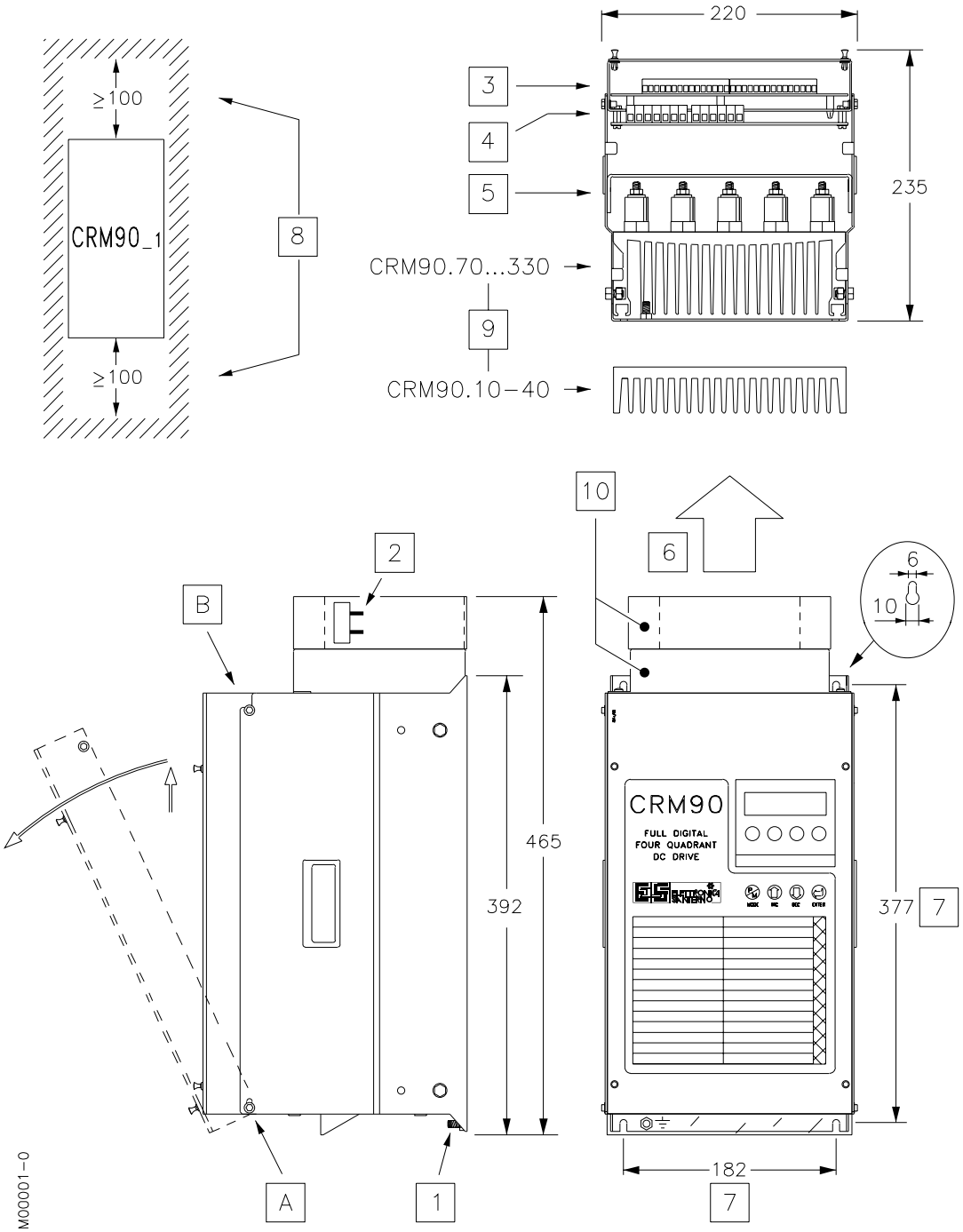
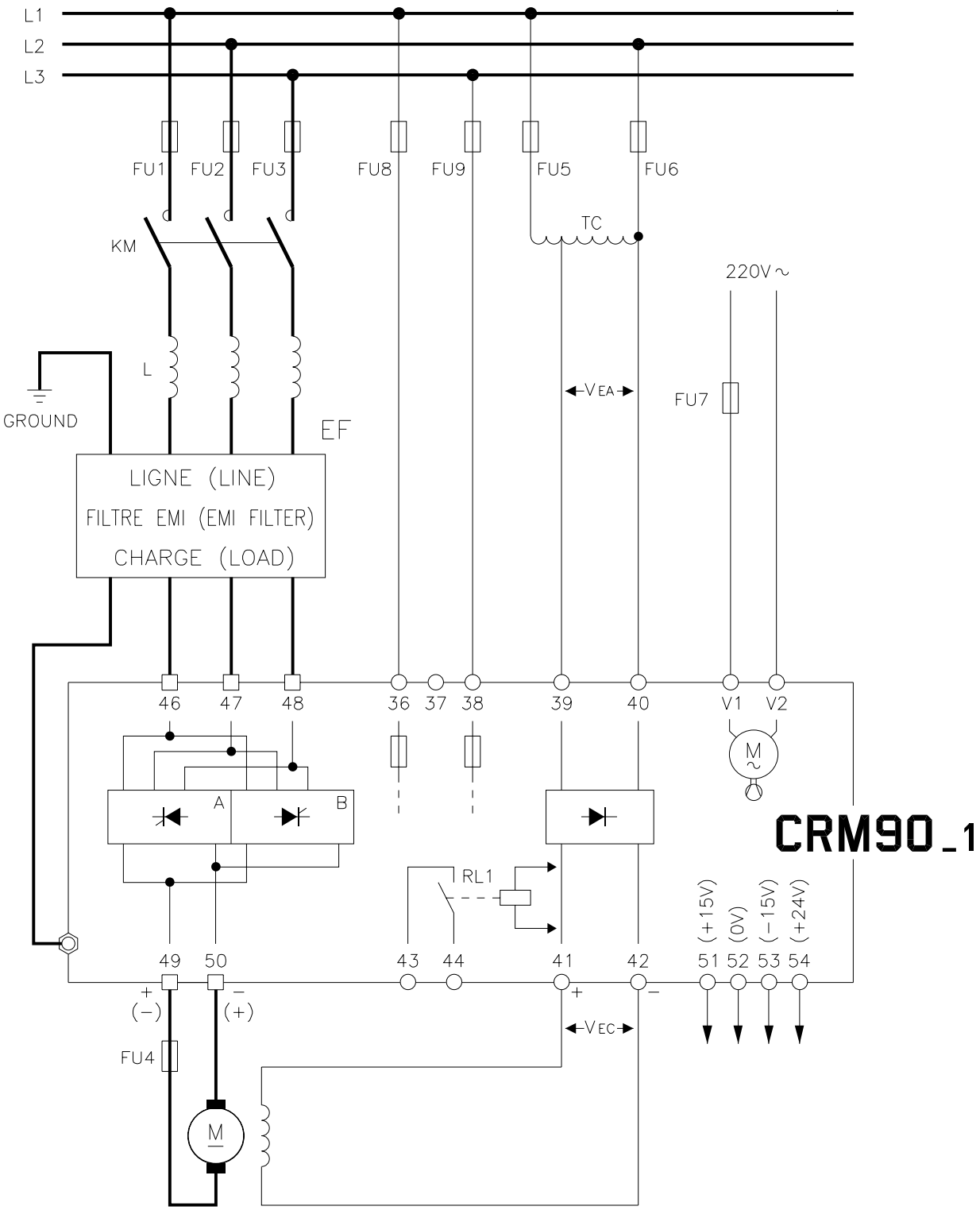


Fig.2 - Schéma des connexions de puissance et alimentation CRM90.10...330



M00128-C

Fig.3 - Bloc-diagramme CRM90.10...330

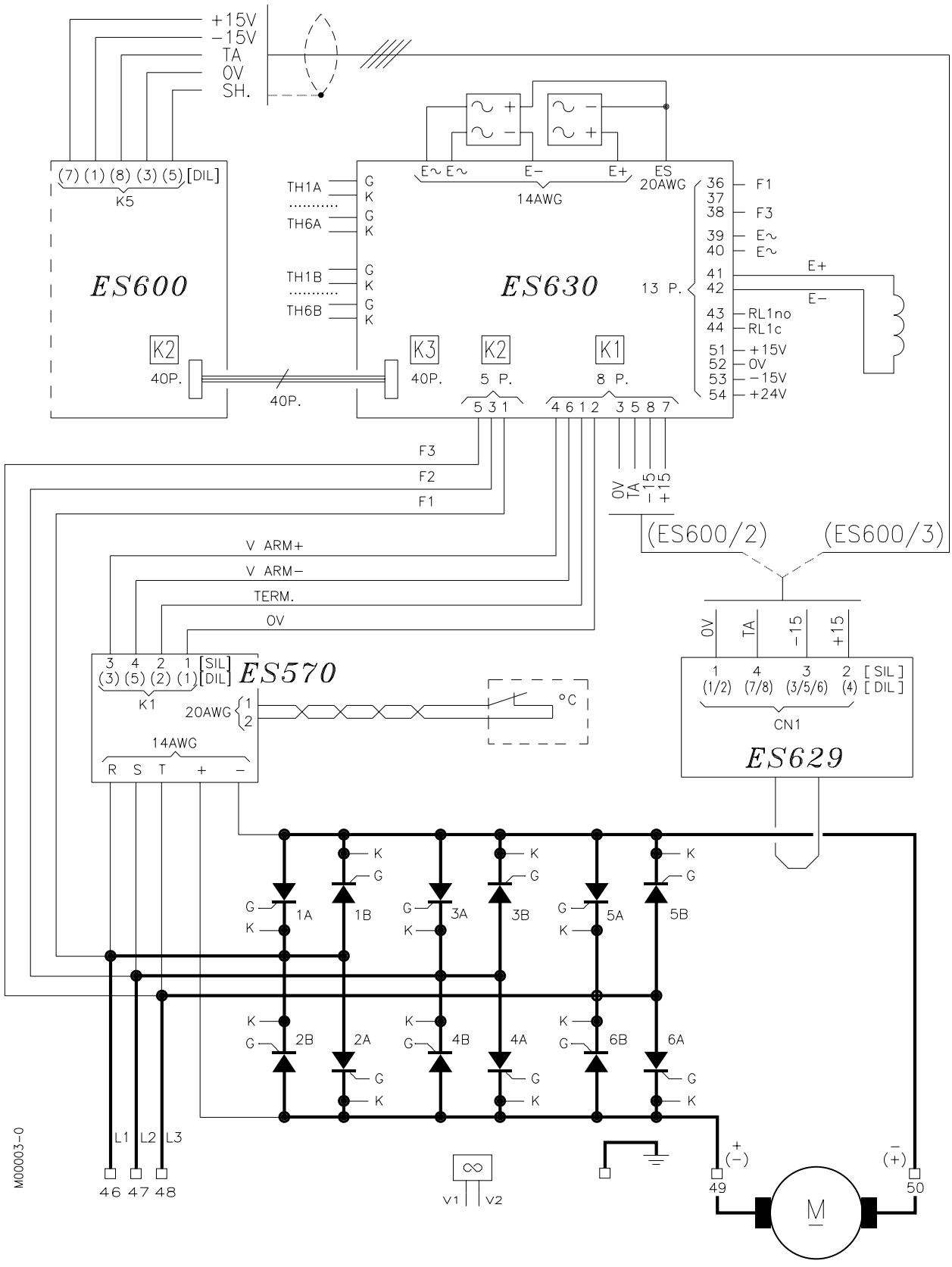


Fig.4 - Topographie Puissance CRM90 GR1 180A max.

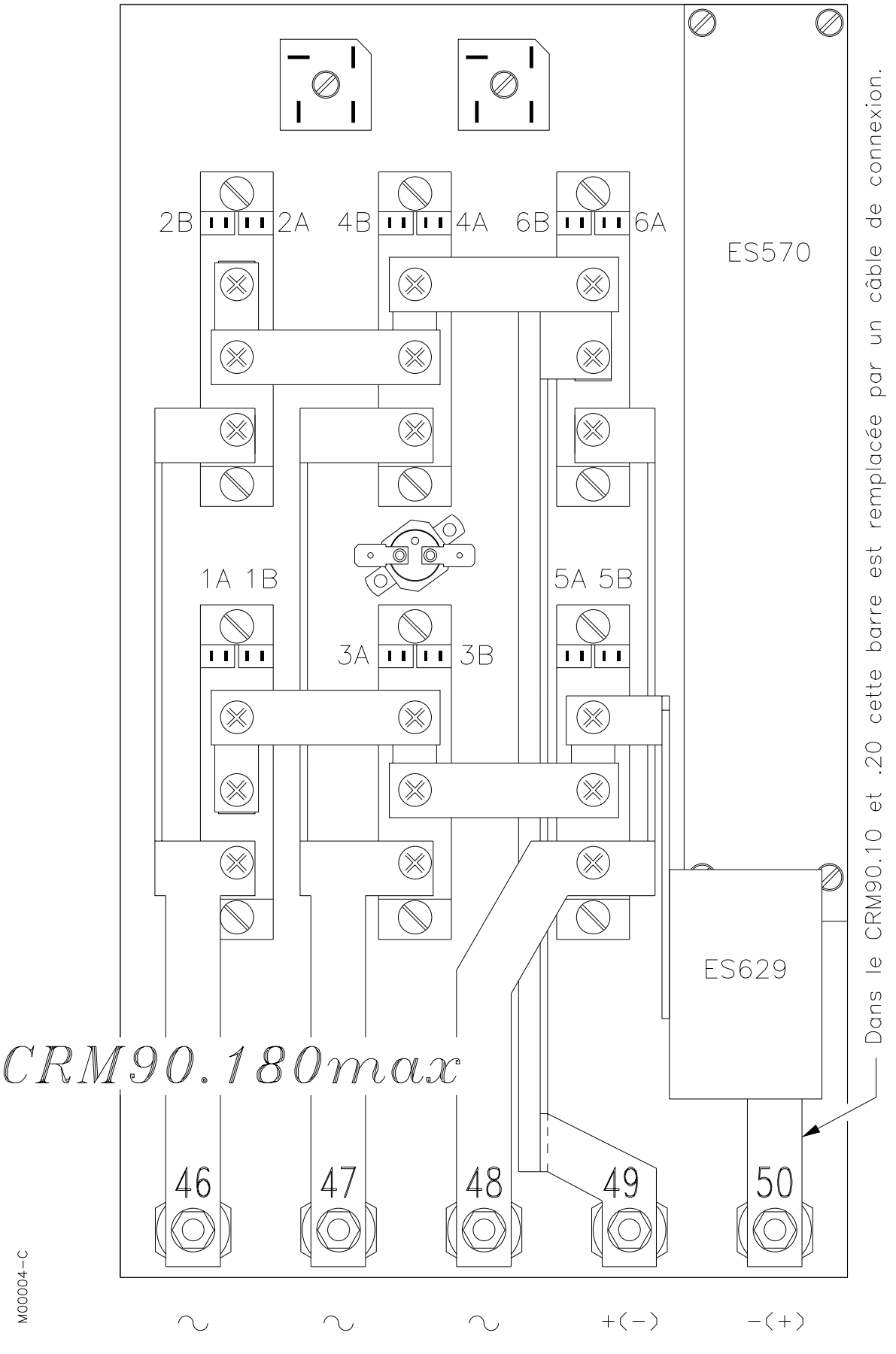
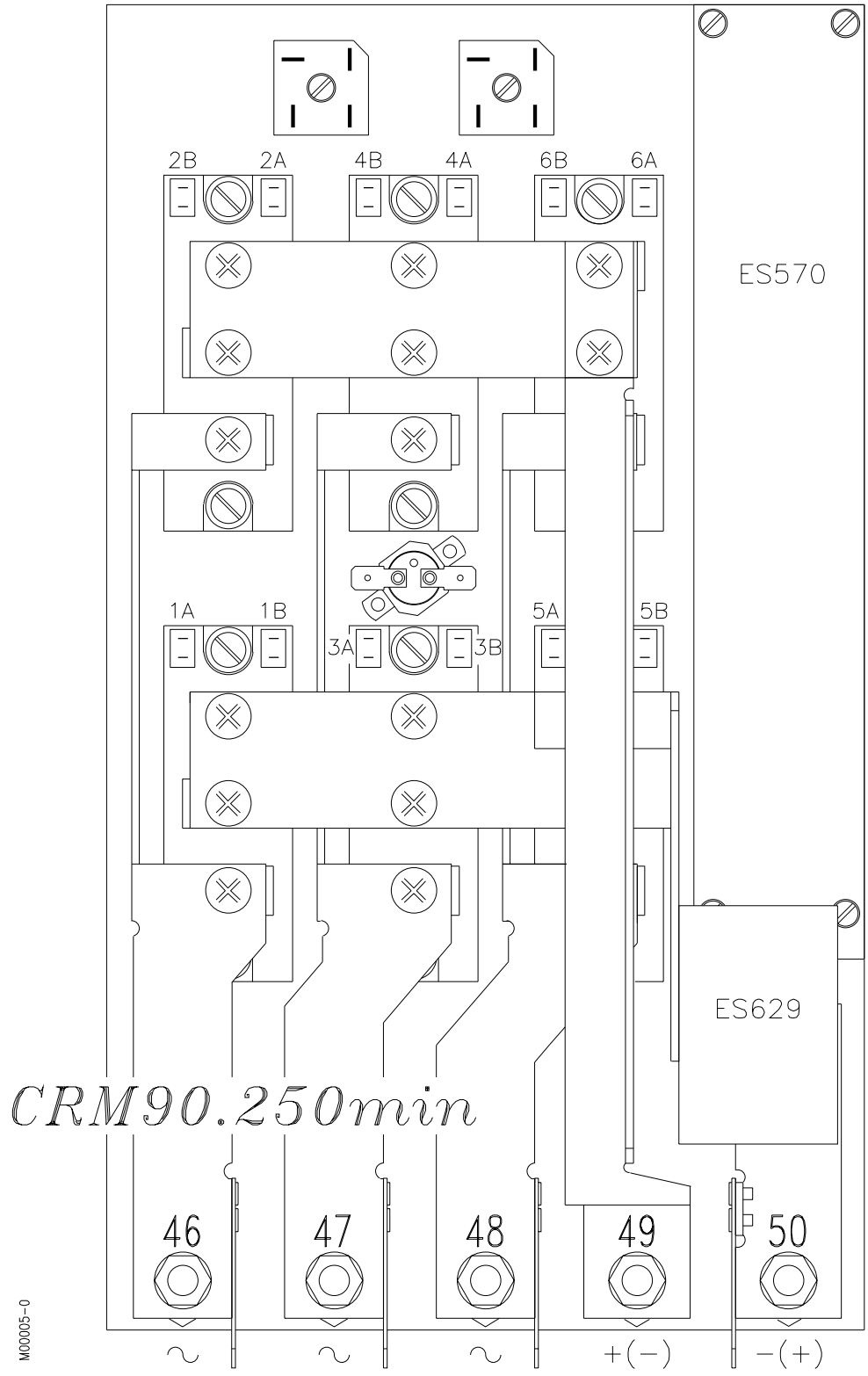


Fig.5 - Topographie Puissance CRM90 GR1 250A min.



DIM. D' ENCOMBREMENT ET DE FIXATION CRM90 410...1200A

Voir figure 6a (CRM90 410...900A) et figure 6c (CRM90 1200A) pour les encombrements extérieurs.

1	Vis de mise à la terre (dimensions du filet: M8).
2	Plaque à bornes carte de Commande ES600.
3	Plaque à bornes carte de Pilotage ES630.
4	Plaque à bornes d'alimentation excitation.
5	Connexions de Puissance (barres).
6A	Direction du flux principal de l'air de refroidissement.
6B	Direction du flux secondaire de l'air de refroidissement.
7	Fixation à panneau vertical par n°4 vis M6 (pour le positionnement des 4 trous voir fig. 6b).
8	Espace libre à laisser en haut et en bas par rapport à l'encombrement total du convertisseur, pour la libre circulation de l'air de refroidissement à son intérieur.
9	Supports latéraux (n° 2).
10	Ventilateurs (n° 3 pour CRM90 900Amax, n° 2 pour CRM90 1200A).
A B	N.B.: Pour accéder à l'intérieur du convertisseur, tourner les quatre vis A d'un quatrième de tour dans le sens inverse aux aiguilles d'une montre, desserrer complètement la vis B et ouvrir le châssis.
	Voir figure 6b pour gabarits de fixation et montage **"THROUGH PANEL"**
11	Ouverture à percer dans le panneau vertical de support pour le montage THROUGH PANEL. Pour réaliser ce montage, extraire les n° 6 vis C (voir fig. 6a et 6c) pour enlever les deux supports latéraux.
12	Vue de côté de positionnement pour le montage THROUGH PANEL: ce montage est utile en cas de présence d'un conduit de ventilation forcée pour le flux principal d'air 6A, ou bien s'il est plus avantageux de conditionner la partie arrière du tableau plutôt que le volume entier d'installation du convertisseur.

CONNEXIONS DE PUISSANCE ET ALIMENTATION CRM90 410...1200A

Voir figure 7.

L1/L2/L3	Secteur triphasé d'alimentation 50/60Hz (standard 380...415 Vca, pour modules avec V_R=1400V).
FU1/FU2/FU3	Fusibles extrarapides côté alternatif pour protection du pont CA/CC.
FU4	Fusibile extrarapide côté continu pour protection du pont CA/CC.
FU5/FU6	Fusibles temporisés pour protection du circuit primaire de l'autotransformateur TC.
FU7	Fusible extrarapide de protection du pont du redresseur pour alimentation de champ moteur c.c.
FU8/FU9	Fusibles 500 mA min. pour protection de la connexion aux bornes 36/38 à partir de secteur triphasé.
FU10	Fusible 2A min. pour CRM90 900Amax (2.5A min. pour CRM90 1200A) pour protection de la connexion aux bornes 55/56 à partir de secteur triphasé.
KM	Télérupteur d'alimentation du pont CA/CC.
L	Impédance triphasée de commutation.
TC	Autotransformateur (éventuel) pour alimentation de champ moteur C.C. La tension alternative V_{EA} sur le circuit secondaire est engendrée par la tension continue requise V_{EC} selon la formule suivante: $V_{EA}=V_{EC} \cdot 1,11$
M	Moteur en courant continu (circuit d'armature + circuit de champ).
A	Pont en service avec référence de vitesse positive et convertisseur qui fournit du courant moteur.
B	Pont en service avec référence de vitesse négative et convertisseur qui fournit du courant moteur.
N.B.:	Pour déterminer les ponts A et B en ce qui concerne le schéma électrique et les compositions mécaniques, voir fig.8 et fig.9 aux pages suivantes.
EF	Filtre triphasé contre l'Interférence Electromagnétique (EMI). Voir la section CARACTERISTIQUES EMC ET FILTRE D'ENTREE.

Fig.6a - Dimensions d'encombrement CRM90 410...900A

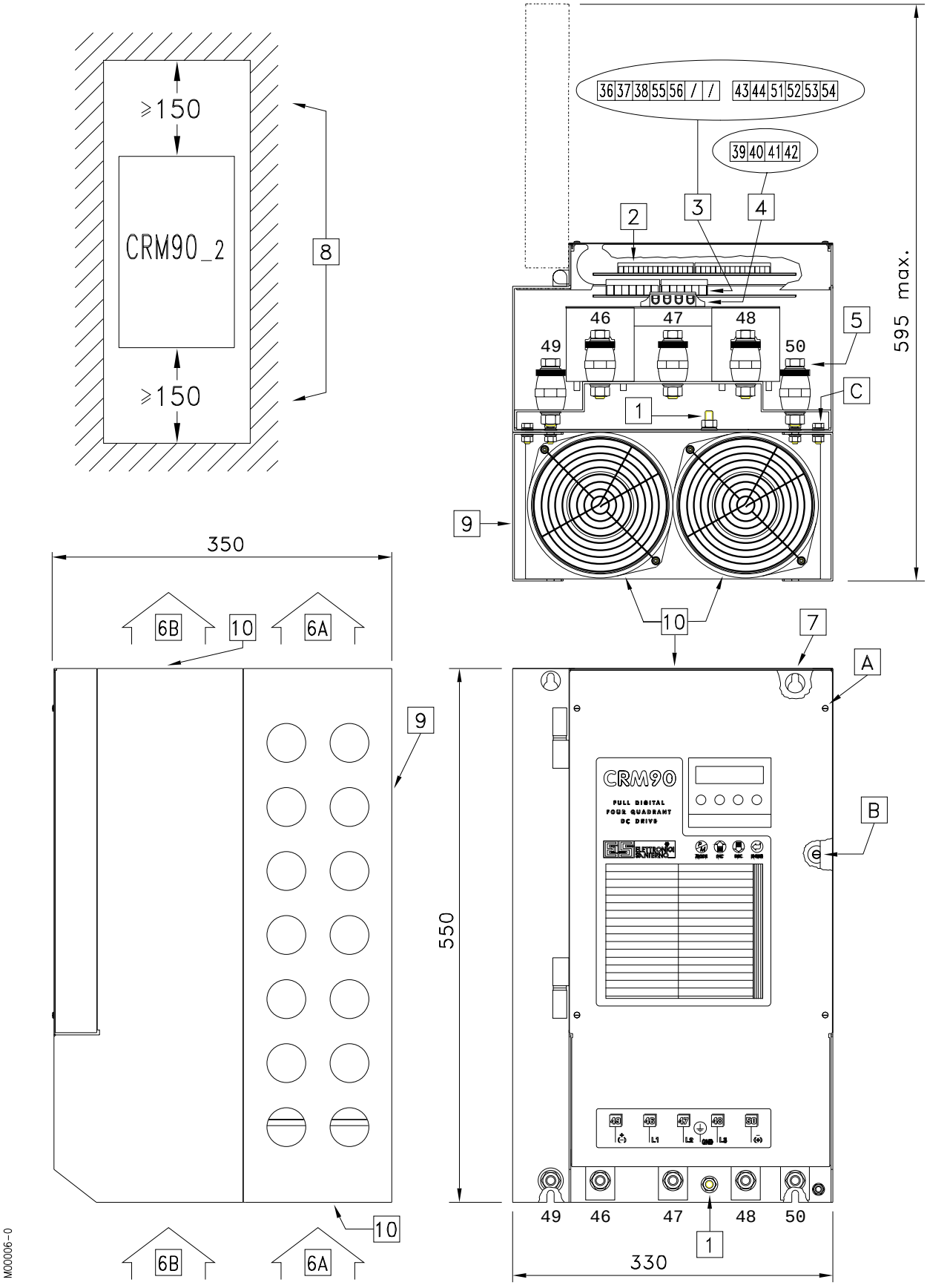
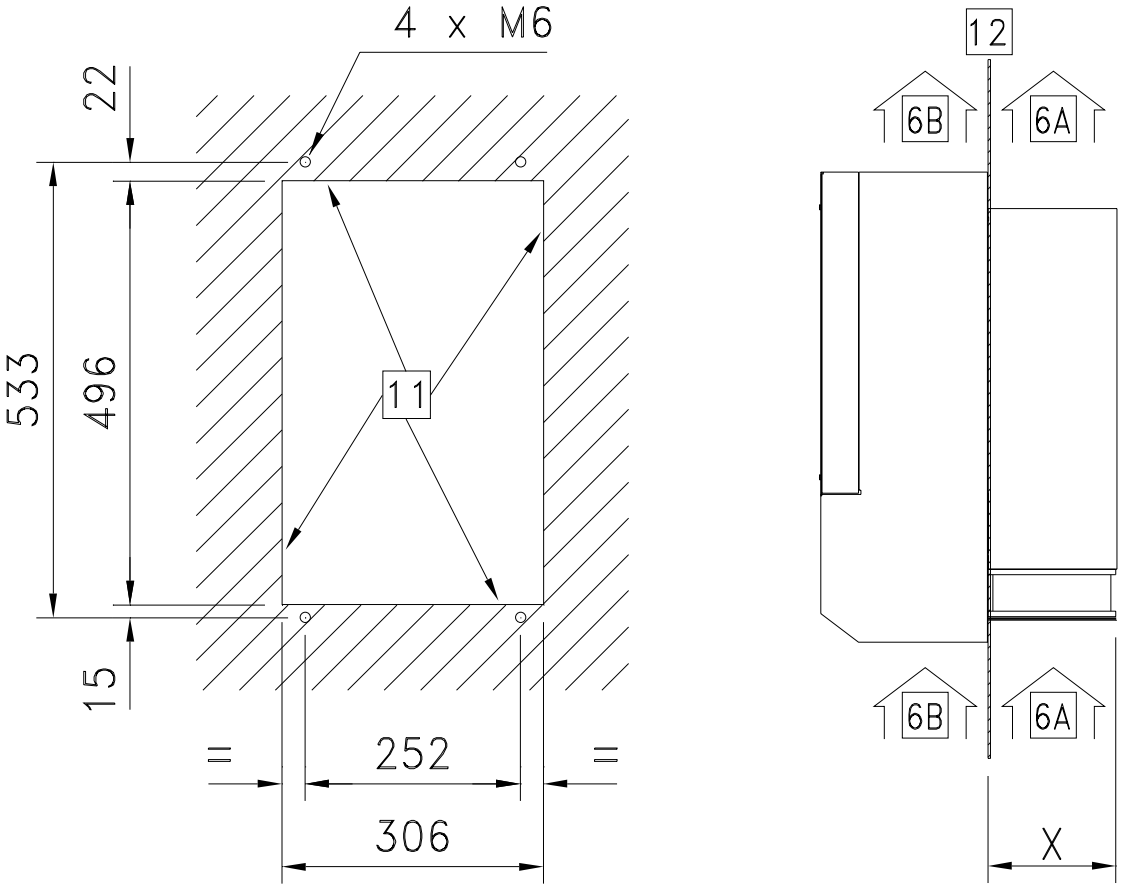


Fig.6b - Dimensions de fixation et montage "THROUGH PANEL" pour CRM90 410...1200A



X	150 mm pour 900A max
	242 mm pour 1200A

M00007-0

Fig.6c - Dimensions d'encombrement CRM90 1200A

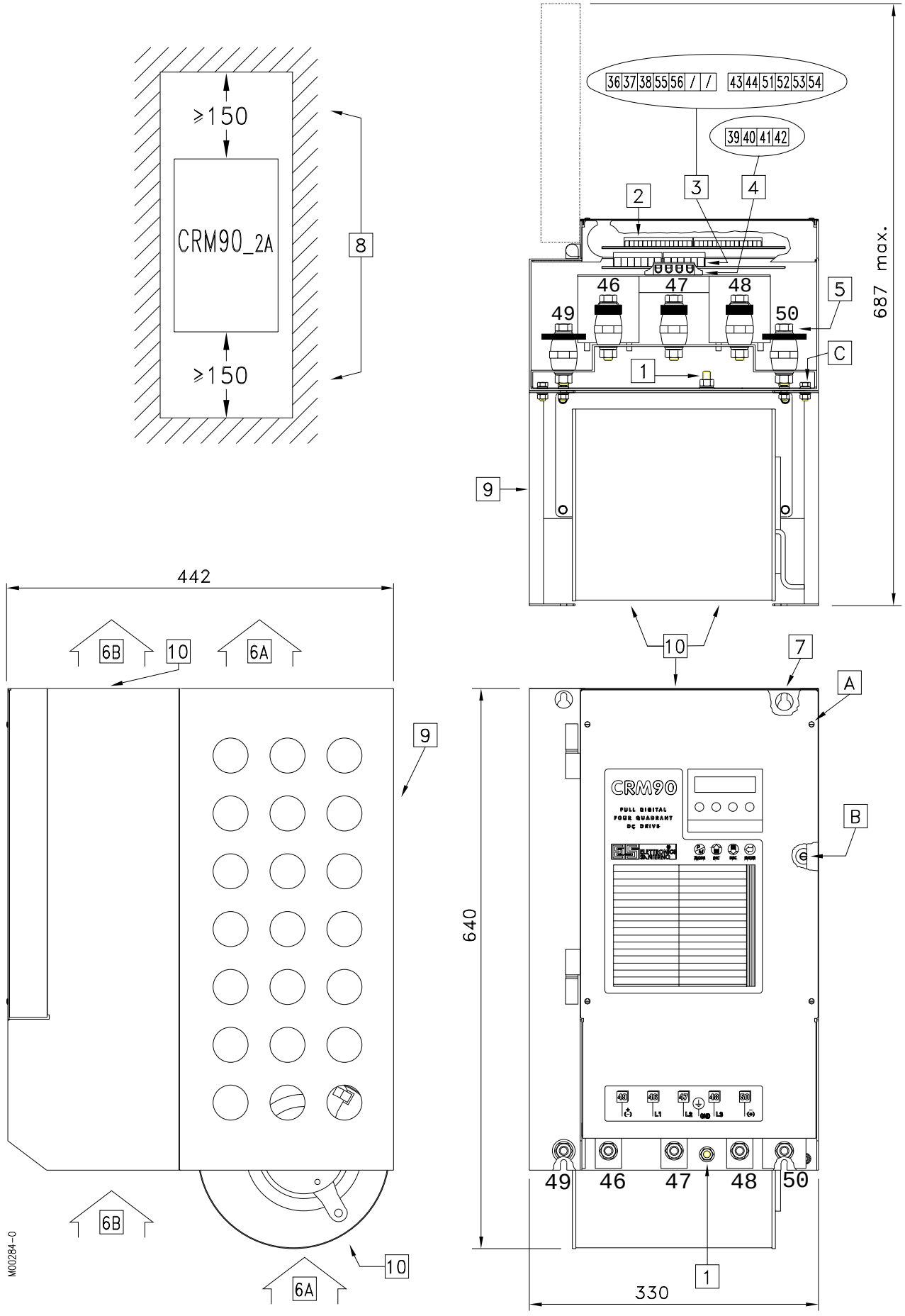
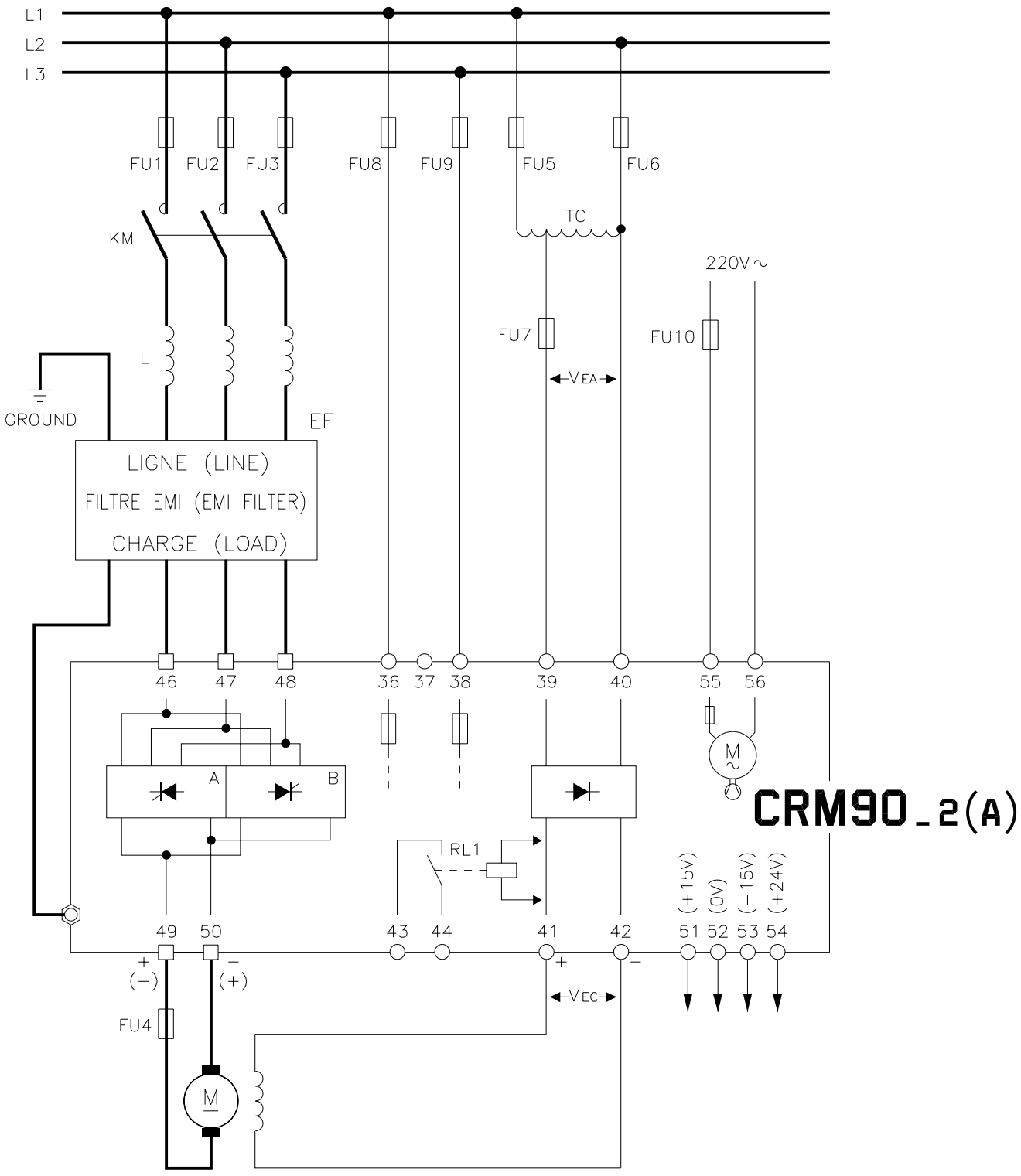


Fig.7 - Schéma des connexions de puissance et alimentation CRM90 410...1200A



M00129-C

Fig.8 - Bloc-diagramme CRM90 410...1200A

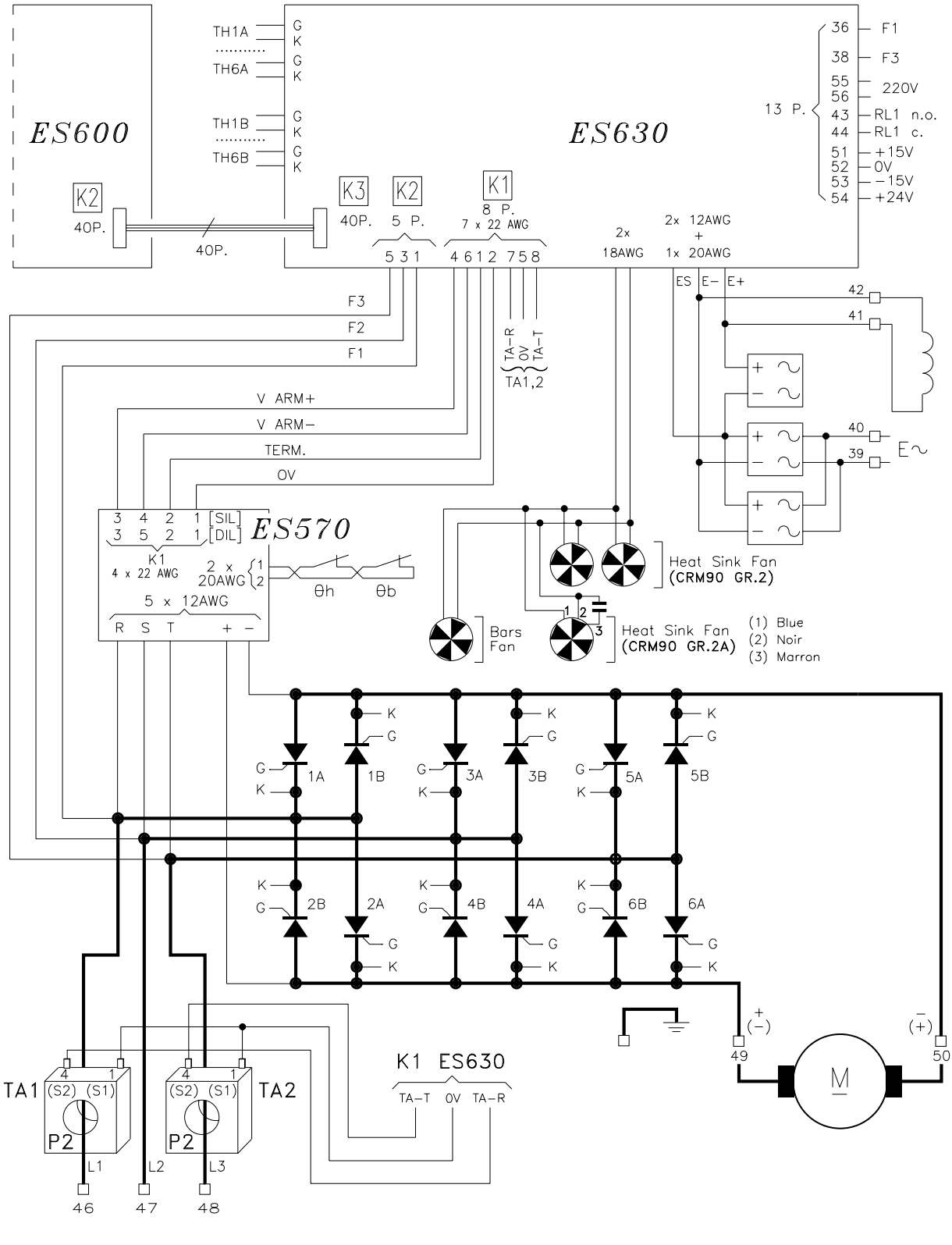


Fig.9a - Topographie Puissance CRM90 410...600A

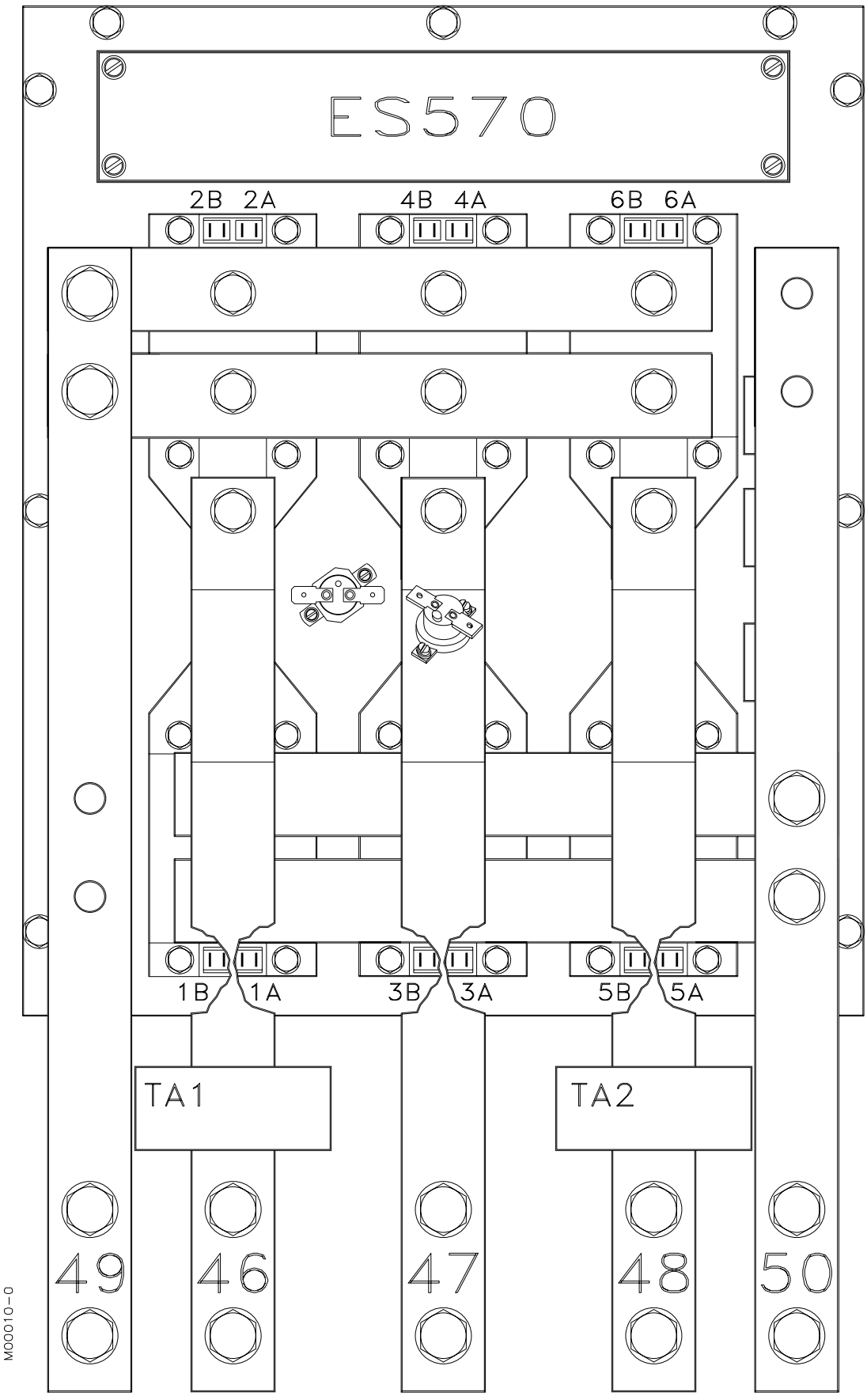
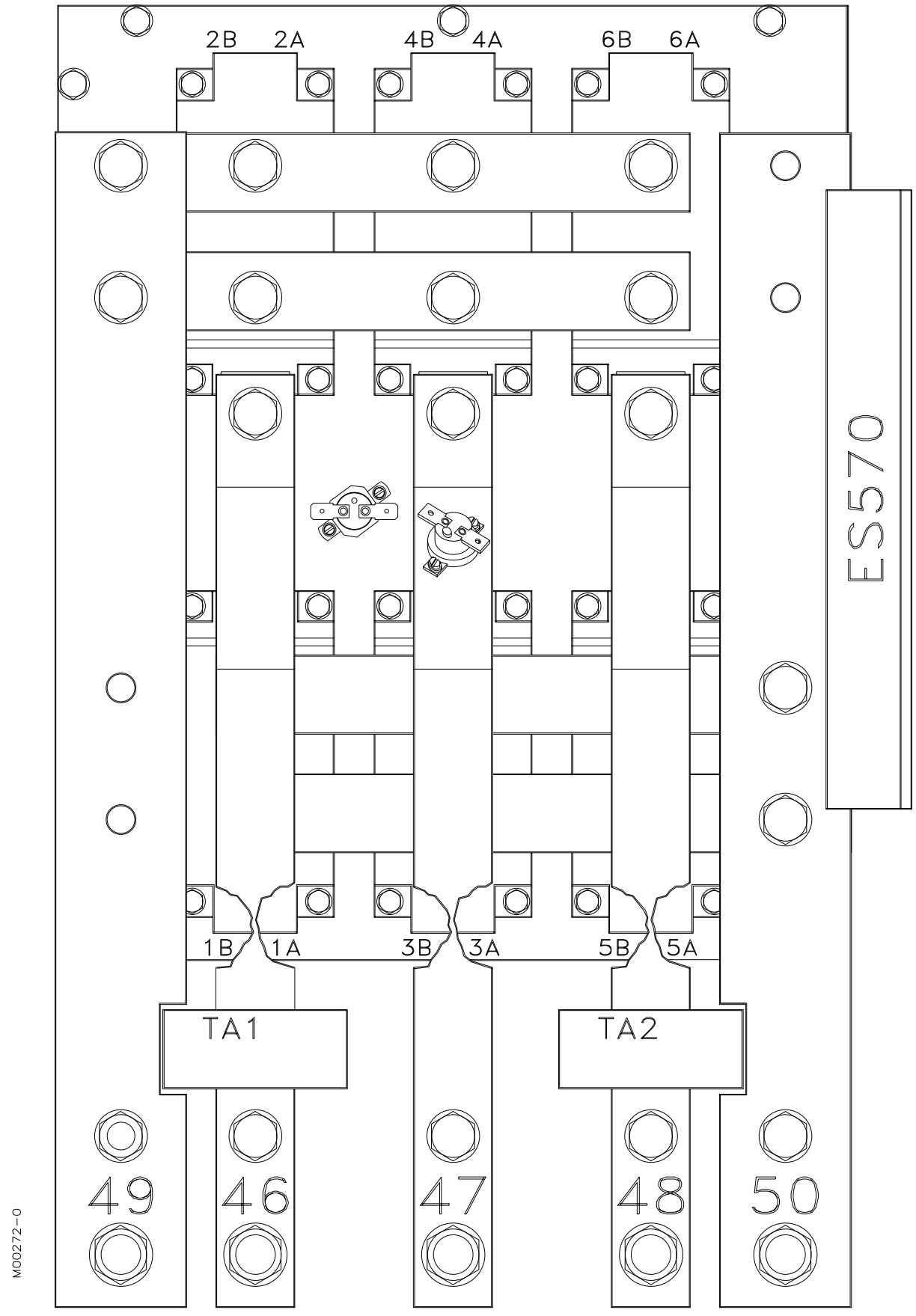


Fig.9b - Topographie Puissance CRM90 900A et 1200A



CONNEXIONS DE SIGNAL

RP1 Potentiomètre (2,5kΩ min.) pour réf. de vitesse positive.
RP2 Potentiomètre (2,5kΩ min.) pour réf. de vitesse négative.
N.B.: Les deux potentiomètres RP1 et RP2 peuvent fournir aux bornes K1/2-3 une référence de courant (voir param.#61 et #74) ou bien à la borne K1/4 un signal de limitation extérieure de courant (voir param. #57 et #77).
KA1 Bobine éventuel relais 24Vcc pour signalation de convertisseur en limitation de courant.
DT Dynamo tachymétrique.
KM Contact aux NO du télérupteur d'alimentation pont CA/CC.
PV Instrument tachymétrique.
PA Instrument ampèremétrique (instrument à zéro central ou sans zéro central, sur la base du paramètre #59).
* Connexion possible de mise à la terre à effectuer extérieurement. En général, on conseille de laisser BR1 fermé et de NE PAS effectuer la connexion de mise à la terre (voir description PONTS DE PREPARATION A SOUDER).

IMPORTANT: CONNECTER LE BLINDAGE DES CABLES BLINDES AUX BORNES INDIQUEES DANS LE SCHEMA, PAS A LA TERRE.

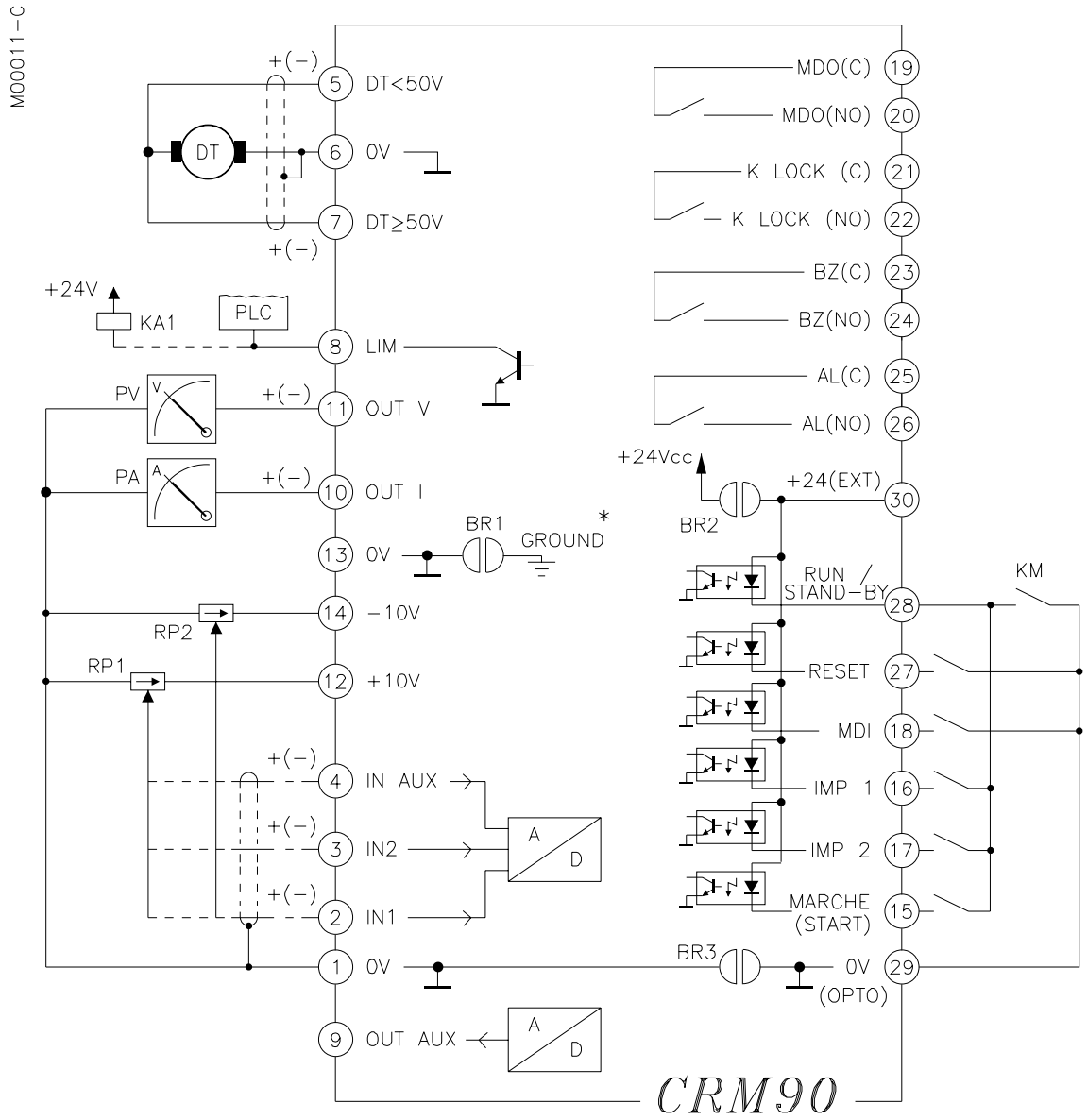


Fig.10 - Schéma des connexions de signal pour CRM90.

TOPOGRAPHIE CARTE DE COMMANDE ES600/3

Voir fig.11.

Trimmer de réglage:

RV1 (LCD) Contraste de l'afficheur à cristaux liquides.
RV4 (OUT I) Sortie analogique du signal de courant à la borne K1/10. Réglé à l'usine pour avoir +4Vcc sur cette borne avec les paramètres #32, #33 et #49 à 100% (courant maximum de limitation).
RV5 (n MAX) Vitesse max. atteinte avec le par. #02=100%. N.B.: pour réaction à partir de dyn. tachym. seulement
RV7 (OUT V) Sortie analogique du signal de vitesse à la borne K1/11.Réglé à l'usine pour avoir ±10Vcc sur cette borne avec 100% de Vdtn (voir paramètre #02).
N.B.: Avec le circuit imprimé ES600/3, les trimmers RV4 - 5 - 7 sont placés sur la **carte extractible ES602,** tandis qu'avec le circuit imprimé ES600/2, ces trimmers sont soudés directement dans la plaque de base, et le trimmer RV5 (réglage grossier) se trouve à côté du trimmer RV6 (réglage fin).

Ponts de préparation à souder:

BR1fermé: Connecte le 0V de la carte à une piste de blindage placée sur le bord de la carte. Cette piste peut être connectée à la terre par la prise FASTON étanchée en bas à gauche est nommée "TERRE"; dans ce cas, connecter la prise FASTON à une prise de terre par du câble ayant une section adéquate (ex.: 2,5mm^2). BR1 STANDARD est fermé.
BR1ouvert: Le 0V de la carte est isolé par rapport à la piste de blindage extérieure.
BR2 fermé: Amène dans la plaque à bornes la +24Vcc intérieure (pour les entrées numériques). BR2 STANDARD est fermé.
" ouvert: Pour les entrées numériques, une +24Vcc extérieure est employée pour leur optoisolation.
BR3 fermé: Amène dans la plaque à bornes le 0V intérieur (pour les entrées numériques). BR3 STANDARD est fermé.
" ouvert: Pour les entrées numériques, un 0V extérieur est employé pour leur optoisolation.

JUMPERS de préparation:

J1 - J2 fermés: rendent disponible le signal de rétroaction d'armature pris des barres de puissance 49-50. J1 et J2 STANDARD sont fermés.
J1 - J2 ouverts: réalisent l'isolation galvanique entre la carte de commande et la partie de puissance (voir par. #73).
J6 (NOF): sur la borne K1/10 se trouve un signal proportionnel aux valeurs instantanées du courant d'armature circulant dans le moteur.
J6 (F): le signal décrit ci-dessus traverse un filtre passe-bas du deuxième ordre.J6 STANDARD est en position "F".

N.B.: J3 - J4 - J5 en position "HALL" dans CRM90.10...330
J3 - J4 - J5 en position "TA" dans CRM90.410...3500
Ne pas altérer les jumpers J3 - J4 - J5.

DELS d'affichage:

L1 (+15V) Présence alimentation +15Vcc pour partie analogique.
L2 (-15V) Présence alimentation -15Vcc pour partie analogique.
L3 (+5V) Présence alimentation +5Vcc pour partie numérique.
L4 (ON) Convertisseur en réglage (thyristors allumés).
L5 (LIM) Courant d'armature à la valeur maximum courante admissible.
N.B.: Les DELS L4 et L5 ne sont présentes qu'avec le circuit imprimé ES600/3.

N.B.: Il est possible de monter une carte de commande ES600/3 à la place d'une carte ES600/2, mais pas vice versa.

TOPOGRAPHIE DE LA CARTE DE PILOTAGE ES630/2

Voir fig. 12.

Jumpers de préparation.
Pour CRM90.330A max: J3 en pos. 2, J4 en pos. 1, J8 en pos. 1.
Pour CRM90.410A min: J3 en pos. 1, J4 en pos. 2, J8 en pos. 2.
Ne pas altérer les jumpers J3 - J4 - J8.

Fig.11 - Topographie carte de Commande ES600/3.

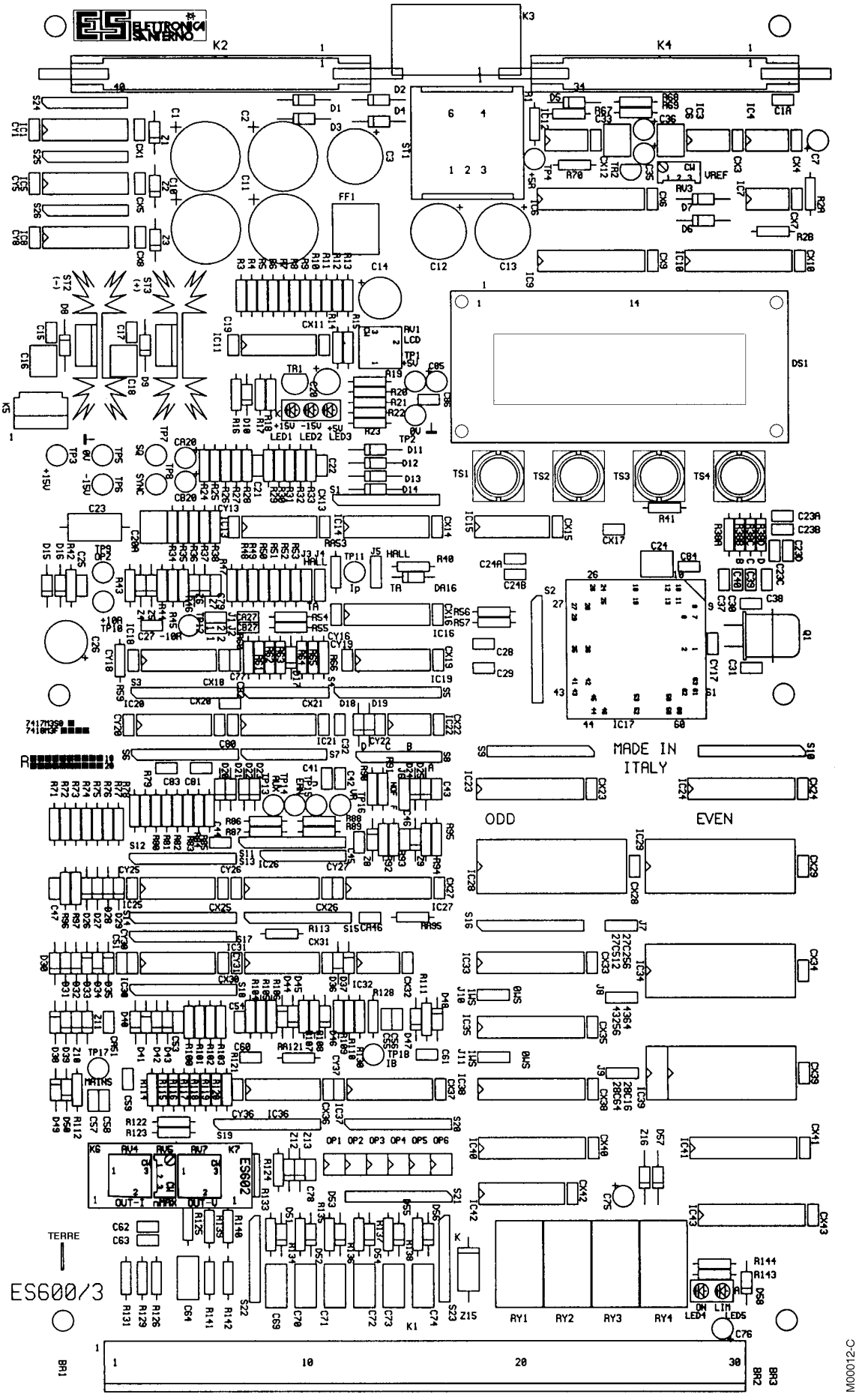
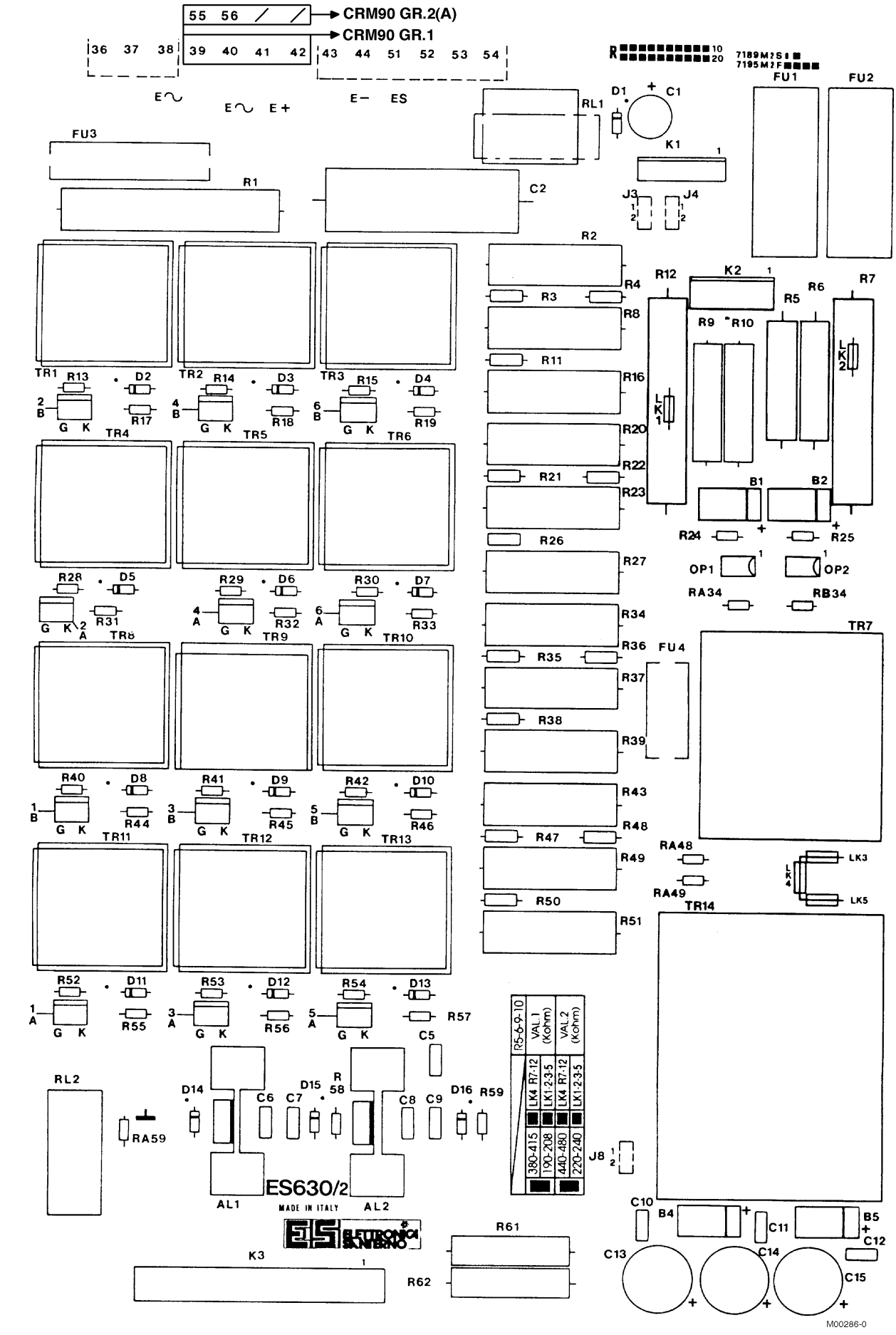


Fig.12 - Topographie carte de Pilotage ES630/2.



PLAQUE A BORNES DE LA CARTE DE COMMANDE ES600

Voir fig.10.

1 (0V)
0V pour SIGNAUX ANALOGIQUES.

2 (IN1)
Entrée pour référence de vitesse ou courant (-10 ... +10V)
Rin≈20kΩ

3 (IN2)
Entrée pour référence de vitesse ou courant (-10 ... +10V)
Rin≈20kΩ

4 (IN AUX)
Entrée pour référence auxiliaire (voir paramètre #57) (-10 ... +10V)
Rin≈20kΩ

5 (DT<50V)
Réaction à partir de dynamo tachymétrique (max. 50V). Polarité positive en mode normal (pas régénératif).
Rin≈25kΩ

6 (0V)
0V pour DYNAMO TACHYMETRIQUE.

7 (DT≥50V)
Reaction à partir de dynamo tachymétrique (max. 240V environ). Polarité positive en mode normal (pas régénératif).
Rin≈125kΩ

8 (LIM)
Sortie OPEN COLLECTOR pour signalisation de convertisseur en limitation de courant. Transistor en conduction pour I=ILIM.
24Vcc max / 100mA max

9 (OUT AUX)
Sortie analogique auxiliaire configurable par le paramètre #58 (cf).
10Vcc max / 5mA max

10 (OUT I)
Sortie du signal de courant pour ampèremètre éventuel. Avec #59=0 le signal est positif avec pont A en service. Avec #59=1 le signal a polarité positive seulement. Réglable par le trimmer RV4. Réglage standard: ± 4V en limitation maximum de courant (sans surlimitation).
10Vcc max / 5mA max

11 (OUT V)
Sortie du signal de tension (vitesse) pour voltmètre (tachymètre) éventuel ou pour distribution de références en cascade. Polarité positive avec pont A en service et avec courant moteur. Réglable par le trimmer RV7. Réglage standard: ± 10V à la vitesse maximum, en rétroaction à partir de dynamo tachymétrique. En cas de rétroaction à partir d'armature, il faut corriger ce réglage par le trimmer RV7.
10Vcc max / 5mA max

12 (+10V)
Sortie alimentation +10 Vcc
5mA max

13 (0V)
0V pour SIGNAUX ANALOGIQUES.

14 (-10V)
Sortie alimentation -10 Vcc
5mA max

15 (MARCHE)
Validation de la référence de vitesse sur K1/2, K1/3 et, si nécessaire, sur K1/4 (#57 = 1).
Signal actif si court-circuité à 0V. En ouvrant le contact on définit una rampe de descente avec temps entré par le paramètre #25 (l'une des deux rampes entrées par les paramètres #23 et #24 doit être différente de zéro), avec mise au point mort finale du moteur. Avec fermeture SIMULTANEE des contacts aux bornes 15, 16 (17) c'est la première qui prédomine.
N.B. (note valable pour les bornes 16 et 17 aussi): Après l'activation d'une alarme qui a causé le blocage du convertisseur, en plus de remettre à zéro (si l'alarme a été mémorisée sur E^2PROM aussi) pour remettre en marche le convertisseur, il faut ouvrir le contact de validation utilisé (K1/15, K1/16 ou bien K1/17) puis refermer l'un des trois contacts mentionnés. **Voir aussi la section Activation des Alarmes et Remise à zéro.**
24V / 3mA

16 (IMP1)
Si on ferme le contact, le moteur tourne selon la 1ère valeur de référence pour la marche à impulsions (voir #21).
Signal actif si court-circuité à 0V.
N.B.: voir note de la description de la borne 15.
24V / 3mA

17 (IMP2)
Si on ferme le contact, le moteur tourne selon la 2e valeur de référence pour la marche à impulsions (voir #22).
Signal actif si court-circuité à 0V.
N.B.: voire note de la description de la borne 15.
24V / 3mA

18 (MDI)
Entrée numérique dont la signification est déterminée par la valeur assignée au paramètre #74 (cf.).

19 (MDO (C))
Commune de relais intérieur configurable par le paramètre # 86

20 (MDO (NO))
Borne NO du relais intérieur dont la signification est configurable par le paramètre # 86.
250Vca max / 1250VA max

21 (K LOCK (C))
Commune de relais intérieur de signalisation de convertisseur en surlimitation effective pour le temps maximum défini.

22 (K LOCK (NO))
Borne NO de la commune de relais intérieur de signalisation de convertisseur en surlimitation effective pour le temps maximum défini.
N.B.: Le relais s'excite (avec fermeture du contact) si le convertisseur reste en surlimitation excessive (paramètres #41 et #42) pour le temps maximum défini par #39. Le message d'avertissement W13 est affiché. Si le convertisseur est en STAND-BY, le relais se désexcite.
250Vca max / 1250VA max

23(BZ(C))
Commune de relais intérieur de vitesse zéro.

24 (BZ (NO))
Borne NO du relais intérieur de vitesse zéro.
N.B.: Le relais se désexcite (avec ouverture du contact) avec vitesse égale à zéro (validation à l'ouverture du télérupteur KM).
250Vca max / 1250VA max

25 (AL (C))
Commune de relais intérieur de signalisation d'alarme.

26 (AL (NO))
Borne NO du relais intérieur de signalisation d'alarme.

N.B.: Le relais se désexcite (avec ouverture du contact) lors de l'activation de n'importe quelle alarme affichée (voir Liste des Alarmes ci-après) sauf W13 (activation de l'arrêt de la suralimentation). L'activation d'une alarme cause l'arrêt du convertisseur (moteur au point mort, convertisseur en STAND-BY). Pour exciter le relais de nouveau, après avoir résolu le problème qui a causé l'urgence, il faut agir sur la commande de RESET.
250Vca max / 1250VA max

27 (RESET)
Commande de rétablissement de l'état du Convertisseur OK après l'activation de l'alarme. Signal actif si court-circuité à 0V. Avec le convertisseur arrêté pour l'activation de l'alarme, la pression SIMULTANEE des deux touches INC et DEC du clavier (voir fig.13) a le même effet que la fermeture du contact de RESET.
24V / 3mA

28 (RUN/STAND-BY)
Commande de validation au fonctionnement du convertisseur. Signal actif si court-circuité à 0V. L'ouverture du contact cause le déclenchement du convertisseur (moteur au point mort, convertisseur en STAND-BY). N.B.: Après l'activation d'une alarme qui a causé le blocage du convertisseur, si l'on emploie la connexion conseillée dans la fig.10 pour les bornes 15, 16, 17 et 28, pour faire repartir le convertisseur il suffit, après avoir remis à zéro, d'ouvrir (et refermer) le contact sur la borne 28.
24V / 3mA

29 (0V OPTO)
0V extérieur pour optoisolation des entrées numériques.
N.B.: cette isolation est réalisée en laissant ouvert le pont à souder BR3. Au contraire, si ce pont est fermé, le 0V analogique intérieur est porté dans la plaque à bornes.

30 (+24 EXT)
24 Vcc extérieure pour optoisolation des entrées numériques (K1/15, K1/16, K1/17, K1/18, K1/27, K1/28).
N.B.: cette isolation est réalisée en laissant le pont à souder BR2 ouvert. Par contre, si ce pont est fermé, la +24V intérieure est portée dans la plaque à bornes.
NE PAS EMPLOYER CETTE BORNE SI **BR2** EST FERME pour alimenter des charges extérieures, mais utiliser la +24Vcc disponible à la borne 54 (N.B.: **Ne pas employer cette borne avec les bornes 51 et/ou 53 engagées**).

AVERTISSEMENTS IMPORTANTS

1) Installer toujours un télérupteur triphasé côtè alternatif et câbler l'un de ses contacts auxiliaires N.O. directement dans la série de la borne K1/28 (RUN), comme montré par le schéma des connexions de signal (fig.10).

2) Ne pas connecter d'autres charges monophasées ou triphasées en parallèle aux barres 46, 47, 48: le télérupteur, par l'impédance triphasée, doit alimenter uniquement les 3 barres du convertisseur mentionnées.

PLAQUE A BORNES DE LA CARTE DE PILOTAGE ES630

Voir fig.12.

36 - 38
Alimentation à partir de secteur triphasé (standard 380...415Vca - 50/60Hz) pour alimentations et synchronismes.
N.B.:CONNECTER LES BORNES 36 ET 38 EN PHASE AVEC LES BARRES DE PUISSANCE 46 ET 48.
N.B.:Il y a des fusibles rapides intérieurs (500mA/500V) en série aux bornes 36 et 38.

37
Pas connectée.

39 - 40
Alimentation à partir de secteur monophasé (max. standard: 380...415Vca - 50/60Hz) pour redresseur intérieur pour bobinage de champ moteur c.c.
N.B.:Il y a un fusible extrarapide intérieur (16A/500V) en série à la borne 39, uniquement sur CRM90 330Amax.

41 - 42
Sortie d'alimentation c.c. pour bobinage de champ moteur c.c. Polarité positive sur la borne 41.
370Vcc max / 12Amax pour CRM90 330Amax, 30Amax pour CRM90.410...900.

43
Borne NO du relais intérieur de signalisation de présence de champ. Le relais se désexcite (avec ouverture du contact) en cas de manque de courant de champ.
250Vca max / 5A max

44
Commune de relais intérieur de signalisation de présence de champ.

51
Alimentation +15 Vcc.
30 mA max (N.B.: **NE PAS employer avec borne 54 déjà engagée**).

52
0V.

53
Alimentation -15 Vcc.
30 mA max (N.B.: **NE PAS employer avec borne 54 déjà engagée**).

54
Alimentation +24 Vcc.
40 mA max (N.B.: **NE PAS employer avec borne 51 et/ou 53 déjà engagées**).

(uniquement pour CRM90.500...600)
55 - 56
Alimentation des ventilateurs de refroidissement (100W/220Vca).
N.B.: Il y a un fusible rapide intérieur 2A/500V en série à la borne 55.

PLAQUE A BORNES DE PUISSANCE

Voir figures 4-5 pour CRM90 GR1 et fig.9 pour CRM90 GR2(A).

46 - 47 - 48
Alimentation à partir de secteur triphasé (standard 380...415 Vca - 50/60 Hz pour modules avec V_R=1400V) pour pont de conversion CA/CC.
N.B.:Connecter les barres 46, 47, 48 en suivant la séquence R,S,T.

49 - 50
Sortie d'alimentation en courant continu pour bobinage d'armature du moteur c.c.
Polarité positive sur la barre 49 avec référence de vitesse positive et convertisseur qui fournit du courant moteur.

CLAVIER ET AFFICHEUR ALPHANUMERIQUE

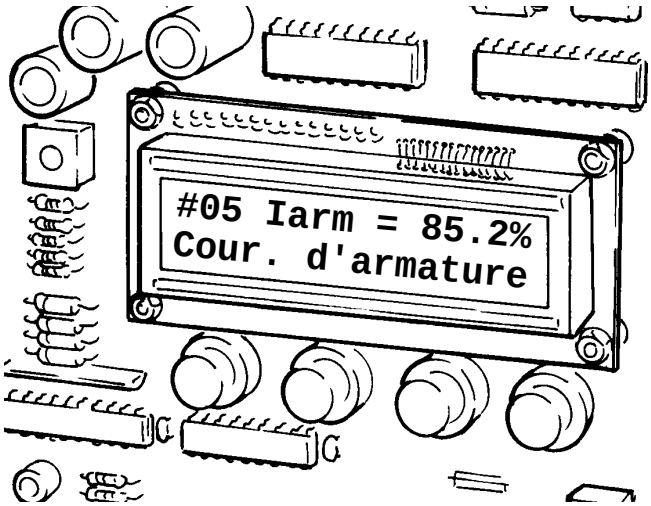


Fig.13

MOD(E) INC DEC ENTER

Les deux mémoires EEPROM IC28 et IC29 de la carte ES600 contiennent le logiciel de contrôle, dont la variante (V1.xx) est montrée par les étiquettes adhésives, tandis que les paramètres peuvent être sauvés sur la mémoire EEPROM IC39 de la même carte.
Chaque variante du logiciel est compatible avec la variante précédente; par exemple, la variante V1.14 peut être installée à la place de la variante V1.11.
N.B.: Avant de remplacer une variante antérieure à la V1.18 par la V1.18 même, il faut masquer (en sauvant sur E^2PROM) l'alarme A03 par le paramètre #65. Ensuite, avec la nouvelle variante installée, vérifier le contenu du paramètre #88, qui, par défaut, doit être égal à1Hz/sec. S'il est différent, il faut l'écrire de nouveau, en sauvant sur E^2PROM. Enfin, en tout cas, redéfinir la valeur originaire dans le paramètre #65.
Au contraire, la compatibilité entre la variante supérieure et une variante antérieure n'est pas garantie: des problèmes peuvent se vérifier si, dans un convertisseur qui a déjà marché avec la variante V1.14, on remplace celle-ci par V1.13.
L'installation d'une variante supérieure à V1.14 ne crée certainement pas aucun type de problème si on **rétablit les valeurs par défaut** (par. #14=5), ce qui donne lieu à la perte des données sauvées sur la mémoire E^2PROM.
Le convertisseur est doté d'un afficheur à cristaux liquides à 2 lignes x 16 caractères et de 4 touches pour l'introduction ou l'affichage des paramètres du système et pour l'indication en entier des messages d'alarme. Les 3 premiers caractères en haut à gauche indiquent le paramètre ou le code d'alarme (voir fig.13). Les paramètres sont numérotés progressivement de #00 à #90 (**#89 jusqu'à la var. V1.19** et **#87 jusqu'à la var. V1.17**); leur liste (avec leurs significations) est mentionnée ci-dessous. Notamment:

- les paramètres de #00 à #11 sont affichés seulement; l'utilisateur ne peut pas interagir avec eux;
- le paramètre #12 peut être modifié par l'utilisateur, mais, en certaines conditions, il est mis à jour pendant le fonctionnement du convertisseur; en outre, en rétroaction à partir de dynamo tachymétrique, il peut être calculé automatiquement par le réglage de la f.c.é.m. (#14=4);
- le paramètre #13 (affiché seulement) peut être "réglé" par l'utilisateur;
- **le paramètre #14 est le paramètre-clé contenant le code d'accès par lequel on peut modifier tous les autres paramètres** (#12, #13 et à partir du #15);
- les paramètres à partir de #15 peuvent être modifiés par l'utilisateur et permettent la configuration complète du système; certains d'entre eux sont modifiés pendant le réglage automatique aussi (voir la section correspondante).

N.B.: dorénavant, le terme "page" indique l'ensemble des 32 caractères qui sont affichés simultanément.

Les touches sont nommées MOD, INC, DEC, ENTER; leur signification est la suivante:

- MOD passe du mode "modifier le numéro de la page" (curseur fixe) au mode "modifier la valeur dans la page" (curseur clignotant) et vice versa; donc, si le curser est fixe les paramètres sont affichés en séquence, alors que si le curseur est clignotant on peut varier le contenu d'un paramètre donné.

- INC incrémente le numéro de la page ou la valeur dans la page d'après le mode sélectionné par MOD (c'est-à-dire d'après l'état du curseur);

- DEC décrémente le numéro de la page ou la valeur de la page selon le mode sélectionné par MOD (c'est-à-dire d'après l'état du curseur);

- ENTER sauve sur EEPROM (mémoire non volatile) la valeur actuelle de la page courante. Cela signifie que la valeur restera mémorisée même après l'arrêt du convertisseur et sera disponible lors de la mise en marche suivante.

N.B.: pour son fonctionnement, le convertisseur utilise la série de paramètres courante. Le paramètre mis à jour avec les touches INC ou DEC est immédiatement employé au lieu du paramètre précédent même si la touche ENTER n'est pas pressée. Ce paramètre modifié sera perdu lors de l'arrêt s'il n'a pas été sauvé sur la mémoire EEPROM.

- FONCTION RESET: avec le convertisseur arrêté pour l'activation d'une alarme, la pression SIMULTANEE des deux boutons INC et DEC du clavier (voir fig.13) a le même effet que la fermeture du contact de RESET à la borne K1/27.
  Si une alarme est affichée, le clavier reste opérationnel, **jusqu'à la var. V1.18**, uniquement pour l'alarme A04 (tension de secteur hors de tolérance - voir liste Alarmes de secteur) tandis qu'à partir de la **var. V1.19** le clavier reste opérationnel pour n'importe quel type d'alarme.

La fig.14 représente en général le procédé d'interaction avec le clavier et les touches.

REGLAGE AUTOMATIQUE

Le CRM90 est doté d'un mode de fonctionnement spécial, grâce auquel il calcule automatiquement les paramètres optimaux à introduire dans les boucles de courant et de vitesse, et il reconnaît les caractéristiques fondamentales du moteur et de la charge. Les paramètres d'identification de ces caractéristiques possèdent déjà des valeurs par défaut écrites dans la mémoire EEPROM, qui normalement assurent un fonctionnement assez satisfaisant pour les applications les plus communes du convertisseur.
Pour optimiser ces performances, on peut suivre le procédé de REGLAGE AUTOMATIQUE.
Ce procédé, assisté par l'afficheur, est effectué hors de ligne lors de la première mise en service de la machine et chaque fois qu'il est nécessaire (par exemple en cas de modifications des caractéristiques électromécaniques de la machine même).
Notamment, il y a trois réglages automatiques, décrits ci-dessous.
Avant de les lancer, il faut que le contact sur la borne 15 soit OUVERT.

1) Autoréglage de courant (réalisable avec le paramètre #14=2 et en appuyant sur ENTER): calcule les paramètres #18, #19, #45 et #46;

2) Autoréglage de vitesse (réalisable avec le paramètre #14=3 et en appuyant sur ENTER): calcule les paramètres #28 et #29;

3) Autoréglage de la force contre-électromotrice (réalisable avec le paramètre #14=4 et en appuyant sur ENTER): calcule le paramètre #12. Réalisable avec rétroaction à partir de dynamo tachymétrique seulement et sans variateur de champ extérieur.

Les valeurs trouvées sont automatiquement sauvées sur EEPROM à la fin du réglage. Il faut une minute de temps environ pour les trois opérations.

Comme on l'a déjà mis en évidence dans la section PROCEDE ESSENTIEL DE MISE EN SERVICE, on recommande de suivre TOUJOURS le réglage automatique de courant.
Il est recommandé même pour ce qui concerne l'autoréglage de vitesse. On pourrait l'éviter en cas de rétroaction d'armature ou si le moment d'inertie de la charge est variable (par exemple dans un bobineur): voir dans l'Appendice le chapitre **REGLAGE MANUEL**, qui décrit aussi l'emploi de l'ADAPTATION AUTOMATIQUE DES PARAMETRES DE VITESSE (paramètres #80...85).
Enfin, pour le réglage de la force contre-électromotrice (avec rétroaction tachymétrique seulement), il est opportun d'effectuer une introduction MANUELLE de la valeur, étant donné la simplicité et la rapidité de l'opération: voir le chapitre **REGLAGE MANUEL**, paragraphe "Réglage de la force contre-électromotrice maximum".

N.B.: les procédés de réglage automatique relatifs à la boucle de vitesse et à la force contre-électromotrice (pour lesquels le moteur doit physiquement “tourner”) fournisssent une polarité positive à la borne de puissance 49 par rapport à la borne 50.

Fig.14 - Interaction avec clavier et afficheur

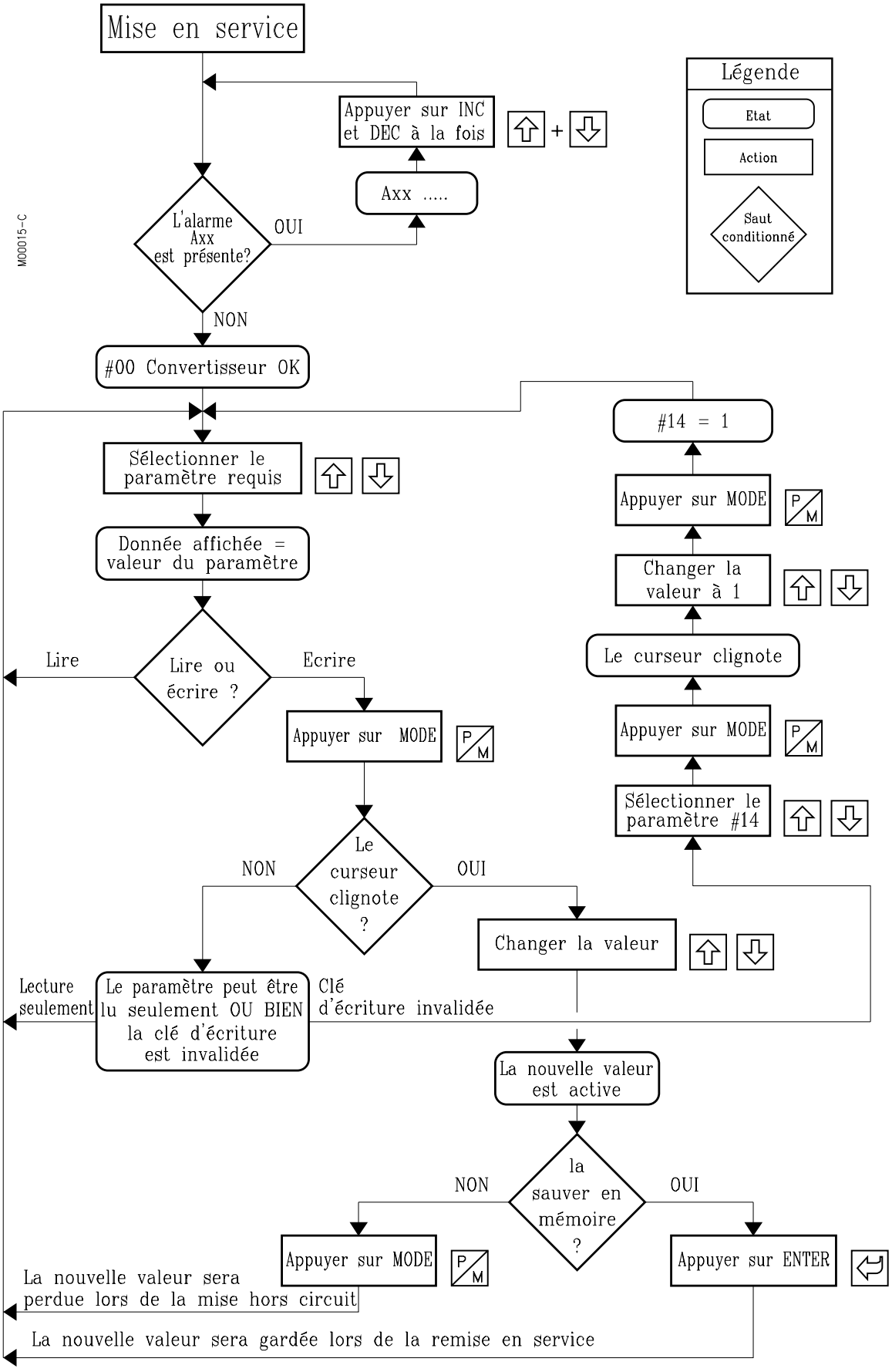
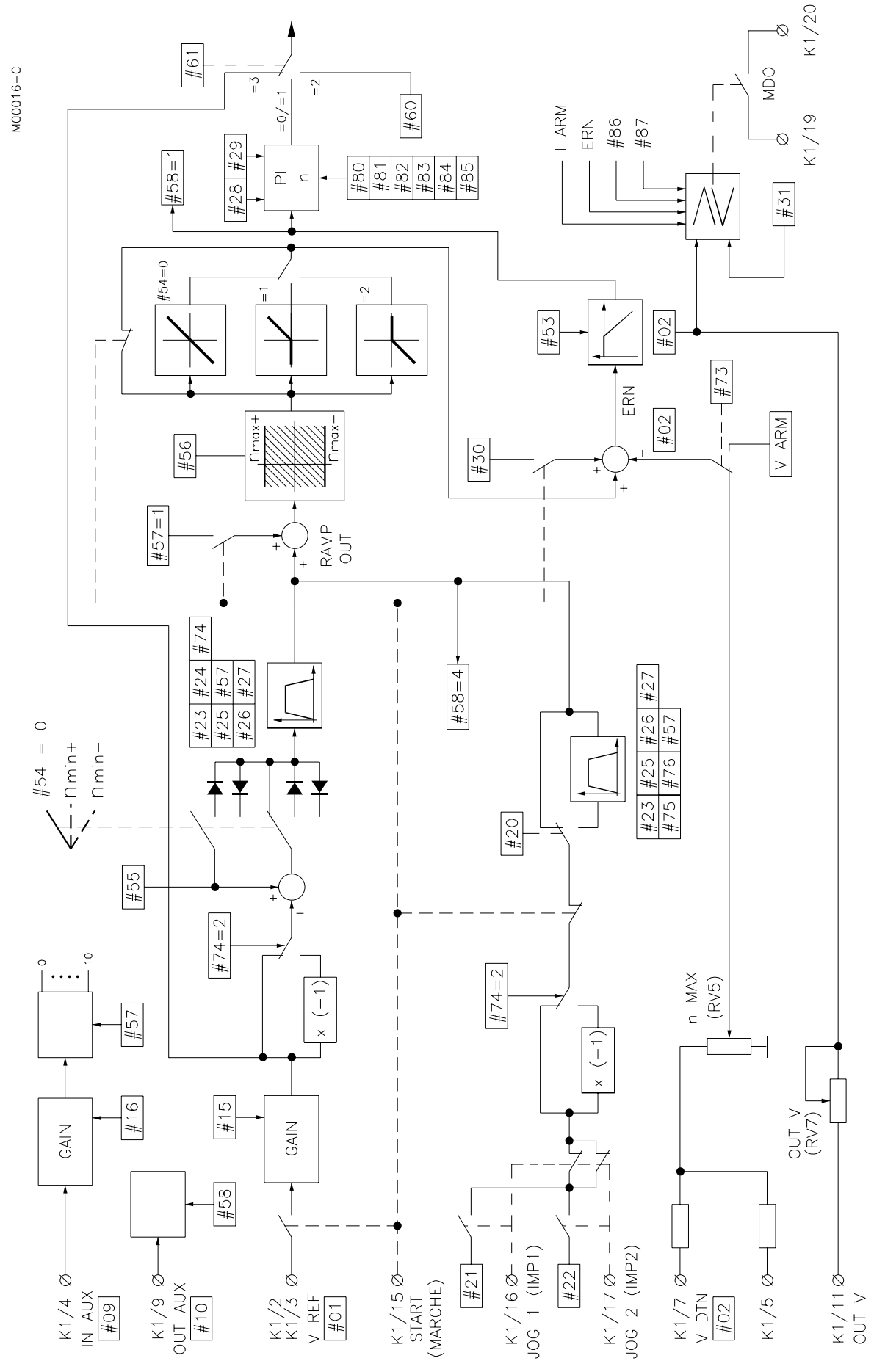
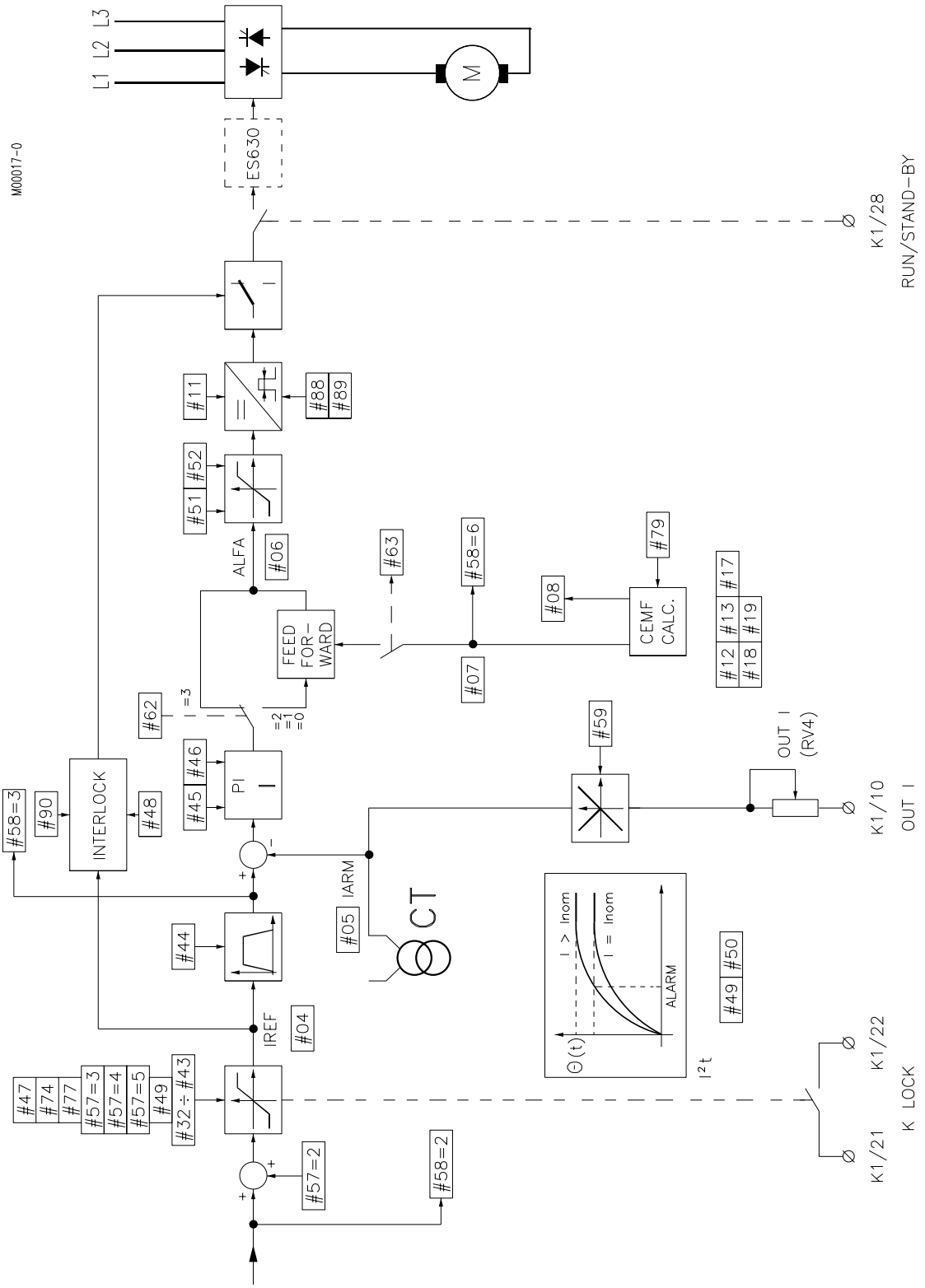


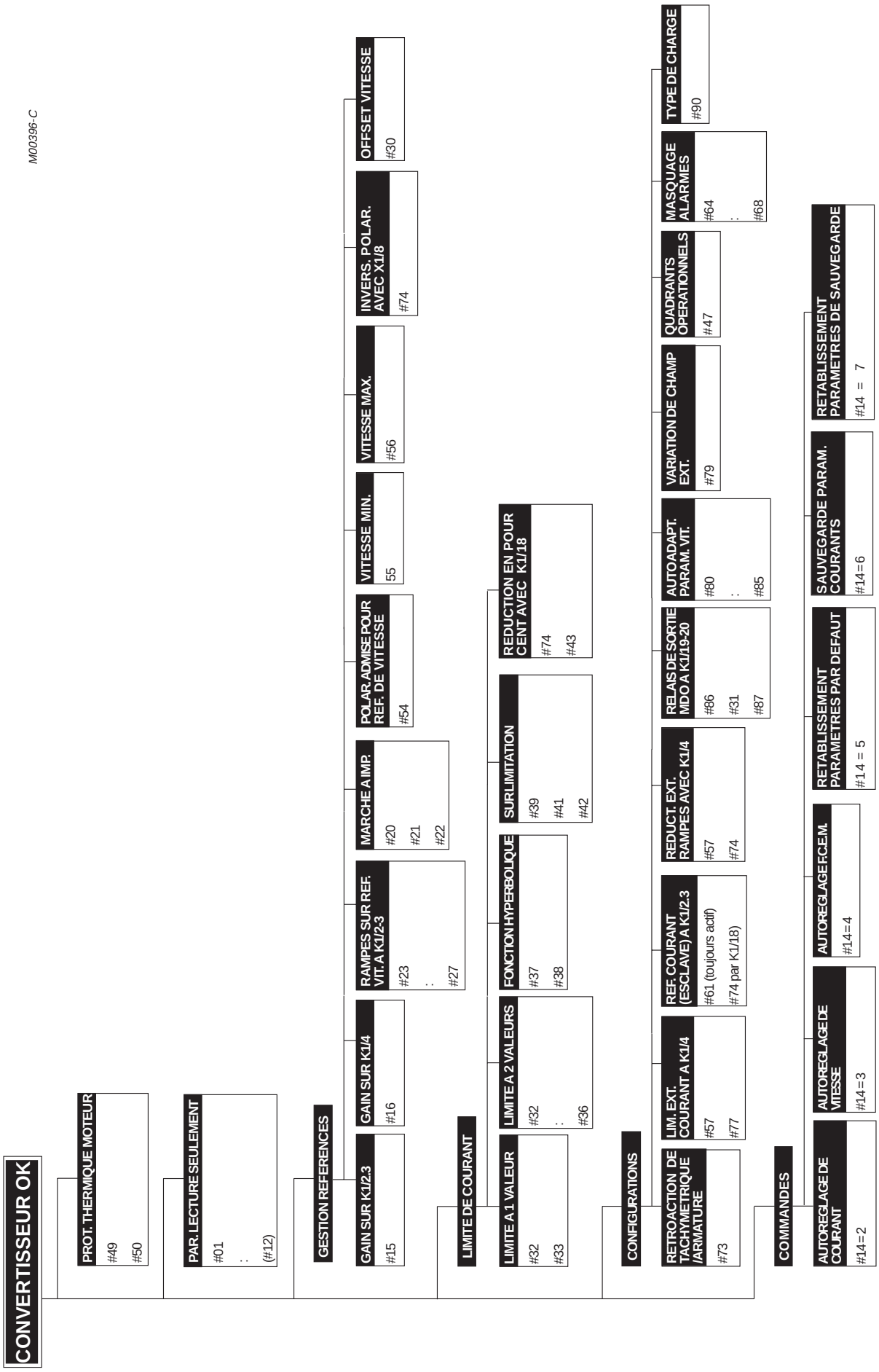
Fig.15 - Bloc-diagramme du contrôle (suit)





... suite Fig.15 - Bloc-diagramme du contrôle.

Fig.16 - Tableau des paramètres principaux.



LISTE DES PARAMETRES

P - N° du paramètre
R - Plage de valeurs admises
D - Valeur par défaut programmée par la fabrique
F - Fonction

P #00 Convertisseur OK (Axx...)

F Etat de fonctionnement du convertisseur

P #01 Vref

R -100 .. +100%
F Référence de vitesse (ou de courant): la somme des valeurs aux bornes K1/2 et K1/3 est affichée, en considérant l'amplification (ou déamplification) qui intéresse cette grandeur, réalisée avec le paramètre #15. Si par ex. le moteur tourne à 2000 tr/1' avec une référence de 10V et #15=1.00, avec une référence de 10V et #15=0.25 le moteur tournera à 500 tr/1' (par. affichés: #01=25% et #02=25%), tandis qu'avec une référence de 2.5V et #15=2.00 le moteur tournera à 1000 tr/1' (par affichés: #01=50% et #02=50%).

P #02 n (Varm)

R -100 .. +100%
F En cas de rétroaction de vitesse à partir de dynamo tachymétrique, la valeur à la borne K1/5 (DT < 50V) ou à la borne K1/7 (DT ≥ 50V) est affichée; 100% de cette valeur correspond à la vitesse maximum introduite par le trimmer RV5 (avec RV6 jusqu'à la carte ES600/2).
En cas de rétroaction d'armature (voir par. #73), la valeur % de l'armature même est affichée; 100% de cette grandeur est introduit par le paramètre #12 (cf).
Le trimmer RV5 (avec RV6 jusqu'à la carte ES600/2) n'a aucun effet en ce cas.

P #03 Ern

R -5 .. +5%
F Erreur de vitesse: l'afficheur montre la différence (erreur du logiciel) entre les valeurs de la référence globale de vitesse (paramètre #01 si seules les bornes K1/2 et/ou K1/3 sont utilisées) et le paramètre #02.

P #04 Iref

R -130...+130%
F Référence de courant: l'entrée de la boucle de courant est affichée (égale à la sortie de la boucle de vitesse éventuellement limitée par l'un des paramètres #32..#43). La mise à l'échelle est la même que celle du par. #05 (voir ci-dessous).

P #05 Iarm

R -130...+130%
F Courant d'armature: le signal de réaction de courant est affiché, obtenu par le transformateur (s) de courant. 100% de cette valeur correspond à la taille du convertisseur (par exemple 100% = 180A pour un CRM90.180).

P #06 alfa

R α mot.. α frein
F Angle de délai de mise en marche des thyristors. Cet angle est calculé à partir des intersections des tensions triphasées enchaînées.

P #07 fcém

R -400 .. +400 V (plage qui peut être normalement affichée avec alimentation 380Vca)
F En cas de rétroaction à partir de dynamo tachymétrique: force contre-électromotrice. Est calculée intérieurement sur la base des caractéristiques techniques du moteur. Le calcul n'a pas lieu avec rétroaction d'armature.

P #08 Varm

R -400 .. +400 V (plage norm. aff. avec alim. 380Vca)
F En cas de rétroaction à partir de dynamo tachymétrique: tension d'armature V calculée intérieurement. Le calcul n'a pas lieu avec rétroaction d'armature.

P #09 INAUX

R -100 .. +100%
F Entrée aux configurable par le par. #57: la valeur à la borne K1/4 est affichée, en considérant l'amplification (ou déamplification) à laquelle cette grandeur est exposée, réalisée par le par. #16. Si par exemple le moteur tourne à 2000 tr/1' avec une référence de 10V et #16=1.00, avec une référence de 10V et #16=0.25 le moteur tournera à 500 tr/1' (par. affichés: #09=25% et #02=25%) tandis qu'avec une référence de 2.5V et #16=2.00 le moteur tournera à 1000 tr/1' (par. affichés #09=50% et #02=50%).

P #10 OUTAUX

R -10 .. +10 V
F Sortie auxiliaire configurable par le paramètre #58: la valeur à la borne K1/9 est affichée directement en volt.

P #11 f

R 45 .. 65 Hz
F Fréquence de secteur.

P #12 ke n_{max} (si #74=1: #12 Varm à Vref=100% Var. V1.21)

R 200 .. 1000 V (plage norm. aff. avec alim. 380Vca: 200 ... 440V)
D 400 V
F En cas de rétroaction à partir de dynamo tachymétrique: valeur de la force contre-électrom. ($E=k_e \cdot n$) par n=100%. En cas de rétroaction d'armature (voir #73): représente 100% de la valeur de l'armature même, c'est-à-dire la valeur max. de tension de sortie qu'on veut régler. Voir appendice aussi: REGLAGE MANUEL.

P #13 Vmains

R 190 ...700Vnom (190...480Vnom **jusqu'à la Variante V1.23** et 190...600 **dans la Var. V1.24**)
F Valeur de tension de secteur présente sur l'alimentation de la section de puissance: elle normalement coïncide avec l'alimentation mesurée sur la section de contrôle. Si ces deux tensions sont différentes (sur demande seulement), le paramètre 13 doit obligatoirement indiquer, en cas de rétroaction à partir de dynamo tachymétrique, la tension d'alimentation sur la partie de puissance. Il est possible de régler la valeur affichée si elle ne correspond pas à la valeur effective, mesurable par un multimètre sur les bornes 36-38. La valeur par défaut coïncide avec la tension d'alimentation présente sur ces bornes. Si cette indication est variée, la nouvelle valeur sera perdue lors de l'exécution de la commande "restore default" (#14=5).

P #14

R 0.. 7
D 0
F Code d'accès à la programmation et au réglage:

0: fonctionnement normal; on ne peut modifier que le par. #14; lors de la mise en service et de chaque réglage automatique on a toujours #14=0;
1: on peut modifier tous les paramètres à partir de #12;
2: réglage automatique de la boucle de courant (les paramètres #18,#19,#45,#46 sont calculés);
3: réglage automatique de la boucle de vitesse (les paramètres #28,#29 sont calculés);
4: réglage de la force contre-électromotrice max ($E=k_e \cdot n_{max}$): le par. #12 est calculé (uniquement avec rétroaction à partir de dynamo tachymétrique).
(En ce qui concerne les trois étapes ci-dessus, voir la section REGLAGE AUTOMATIQUE pour plus de détails).
5: rétablissement des paramètres par DEFAUT (voir note);
6: sauvegarde des paramètres courants (voir note);
7: rétablissement des paramètres sauvegardés (voir note);

Note: Pendant la mise en service d'une machine, plusieurs variations de la valeur des paramètres sont possibles. La commande #14=5 permet de rappeler tous les paramètres par défaut à la fois.
Une autre possibilité se présente si on trouve un groupe de paramètres "satisfaisant" (différent du groupe par défaut): par la commande #14=6 il peut être mémorisé dans une zone de sauvegarde de la mémoire E^2PROM.

Si après d'autres variations de paramètres on veut rappeler le groupe "satisfaisant", cela peut avoir lieu grâce à la commande #14=7, même si certains paramètres ont été sauvés ou le convertisseur a été déconnecté.
Si le convertisseur est déconnecté, lors de sa nouvelle alimentation le groupe de par. par défaut ou de sauvegarde sera affiché si on avait préalablement exécuté la commande #14=5 ou #14=7 (ces commandes de rétablissement sont des commandes de sauvetage aussi), alors que les derniers paramètres seront affichés si on avait préalablement exécuté la commande #14=6.
A la fin de la mise au point du convertisseur, on conseille d'effectuer toujours la sauvegarde des paramètres courants (#14=6) et de noter la valeur des par. différents du défaut dans la dernière page du manuel. En général, on NE conseille PAS d'entrer les commandes #14=6 et #14=7 dans des variantes de logiciel différentes.

P #15 G(Vref) ; G(I ref)

R 0.10...5 ; 0.10...5
D 1.00 ; 1.00
F Gain entièrement appliqué à la référence de vitesse ou de courant arrivant aux bornes K1/2 et K1/3 (voir #01). Les références dépassant 10V sont coupées à cette valeur (considérée comme 100%).
N.B.: la somme algébrique des signaux qui entrent aux bornes K1/2 et K1/3 NE DOIT PAS dépasser 10V en valeur absolue.

Jusqu'à la variante V1.16 seulement:

P #15 G(Vref)

R 0.10...10.0
D 1.00
F Gain appliqué intérieurement à la référence de vitesse ou de courant arrivant aux bornes K1/2 et K1/3 (voir #01). Les références dépassant 10V sont coupées à cette valeur (considérée comme 100%).

P #16 G(AUX)

R 0.10...5 (0.10...10.0 **jusqu'à la variante V1.16)**
D 1.00
F Gain appliqué intérieurement à l'entrée auxiliaire arrivant à la borne K1/4 (voir #09).
Les références dépassant 10V sont coupées à cette valeur (considérée comme 100%).

P #17 Vnom

R 190 .. 700V (190..480 **jusqu'à la Variante V1.23** et 190..600 **dans la Var. V1.24**)
D 380 V
F Tension de secteur nominale. N.B.: La modification de ce paramètre prévoit la préparation adéquate (sur demande) de la section de puissance et de la carte de pilotage ES630.
Ce paramètre contrôle la génération d'alarmes éventuelles de secteur hors de tolérance, selon la valeur indiquée par le par. #13.

P #18 RxI

R 0 .. 267 V
D 10 V (pou secteur à 380Vca)
F Chute résistive d'armature mesurée à la sortie, avec courant à la valeur nominale du convertisseur.
Paramètre calculé par l'autoréglage de courant.

P #19 LdI/dT

R 152 .. 15200 V
D 760 V
F Chute inductive d'armature mesurée à la sortie, avec variation de courant, en 1ms, égale à la valeur nominale du convertisseur.
Paramètre calculé par l'autoréglage de courant.

P #20 marche imp.

R 0 .. 2
D 0
F Type de fonctionnement pour la marche à impulsions:

0 (avec rampe commune): les valeurs de réf. relatives aux #21 et #22 traversent le bloc de rampe (voir #23, #25, #26 et #27) avant d'entrer dans la boucle de vitesse.
1 (sans la rampe): les valeurs de référence relatives aux param. #21 et #22 sont employées directement comme set point de la boucle de vitesse, en "by-passant" le bloc de rampe.
2 (avec rampe séparée): les valeur de réf. relatives aux par. #21 et #22 traversent un bloc de rampe différent (voir #75,#76) avant d'entrer dans la boucle de vitesse.

P #21 Imp1

R -100 .. +100%
D +5%
F Première valeur de référence pour la marche à impulsions (jog). Valeur active avec contact ouvert sur MARCHE (K1/15) et contact fermé sur IMP1 (K1/16).
N.B.: Avec les deux contacts K1/16 et K1/17 fermés, aucune référence intérieure n'est engendrée.

P #22 Imp2

R -100 .. +100%
D -5%
F Deuxième valeur de référence pour la marche à impulsions (jog). Valeur active avec contact ouvert sur MARCHE (k1/15) et contact fermé sur IMP2 (K1/17).
N.B.: Voir note relative au paramètre #21.

P #23 tUP+; tUP-

R 0 .. 300 s; 0...300 s
D 0 s; 0 s
F Temps de montée en rampe du convertisseur de 0% à 100% de la référence, pour les valeurs positives ou négatives de cette dernière (voir figure 17).
N.B. (note valable pour les paramètres #24, #25, #75, #76 aussi): les rampes entièrement engendrées coïncident avec les rampes affichées uniquement si le convertisseur n'est pas en limite de courant (voir les notes relatives dans le paragraphe CARACTERISTIQUES GENERALES).

P #24 tDOWN+; tDOWN-

R 0 .. 300 s; 0..300 s
D 0 s; 0 s
F Temps de descente en rampe du convertisseur de 100% à 0% de la référence, pour les valeurs positives ou négatives de cette dernière (voir figure 17)
N.B.: Voir note relative au paramètre #23.

P #25 tSTOP

R 0..300 s
D 0 s
F Temps de descente en rampe rapide du convertisseur pour ouverture du contact de MARCHE à la borne K1/15.
N.B.: Cette valeur est valable pour les deux ponts (donc pour les deux sens de marche). Cette deuxième rampe de descente n'est programmée que si les rampes sont entrées: en particulier, au moins une des rampes entrées par les paramètres #23 et #24 doit être différente de zéro.
N.B.: Voir note relative au paramètre #23.

P #26 Arr.i

R 0 .. 10 s
D 0 s
F Arrondissement initial des rampes (de montée et descente) définies par les paramètres #23, #24. Cet arrondissement s'obtient d'une façon géométrique avec la parabole tangente à la polygonale formée par le set point de référence (voir fig.17).

P #27 Arr.f

R 0 .. 10 s
D 0 s
F Arrondissement final des rampes (de montée et descente) définies par les paramètres #23, #24. Cet arrondissement s'obtient d'une façon géométrique avec la parabole tangente à la polygonale formée par le set point de référence (voir fig.17).

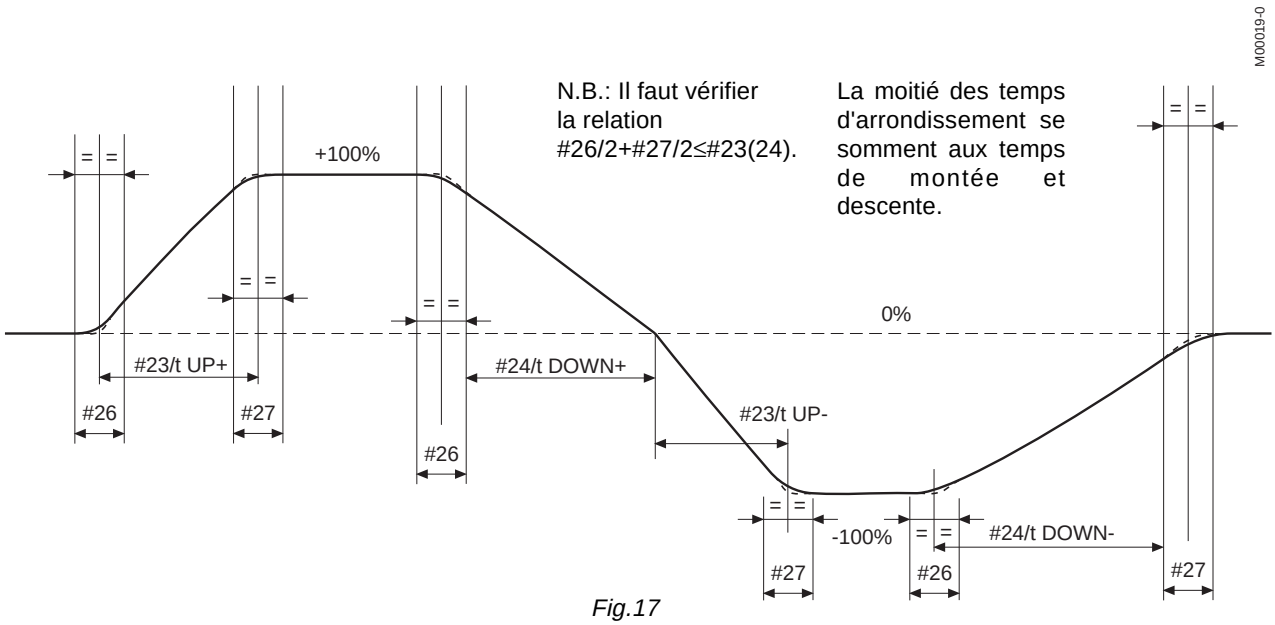


Fig.17

P #28 kp; kp 2 (kp seulement **jusqu'à la Var. V1.23**)

R 0 .. 100; 0.. 100
D 3.83; 3.83
F Gain k_p de la boucle de vitesse, selon la formule $G(s)=k_p(1+1/T_i \cdot s)$. Paramètre calculé par l'autoréglage de vitesse. Voir appendice REGLAGE MANUEL aussi. N.B.: voir notes relatives au **paramètre #74**.

P #29 Ti; Ti 2 (Ti seulement **jusqu'à la Var. V1.23**)

R 0.01 .. 1 s + “0”; 0.01..1s + "0"
D 0.510 s; 0.510 s
F Temps intégral T_i de boucle de vitesse, selon la formule $G(s)=k_p(1+1/T_i \cdot s)$.
Attention: si on entre #29=”0", on entre un temps intégral infini (contrôle proportionnel seulement).
Paramètre calculé par l'autoréglage de vitesse.
Voir appendice REGLAGE MANUEL aussi. N.B.: voir notes relatives au **paramètre #74**.

P #30 os n

R -1..+1%
D 0%
F Réglage de l'offset sur la sortie de la boucle de vitesse (avec le régulateur actif: #62=0 ou #62=1). Il est possible de régler ce paramètre si le moteur, même avec référence de vitesse égale à zéro, tend lentement à tourner.

P #31 (ST avec #86=0)

R 0..110%
D 25%

P #31 (ET avec #86=1)

R 0.00..10.0%
D 2.5%

P #31 (CT avec #86=2)

R 0..100%
D 25%
F Valeur de seuil pour la commutation de la sortie numérique MDO aux bornes 19-20, configurable avec le paramètre #86 et avec hystérésis définie par le paramètre #87. La valeur en pour cent définie dans les trois cas:

a) se réfère à la vitesse correspondante à la référence maximum.
b) représente l'erreur de vitesse, c'est-à-dire la différence entre la valeur en pour cent de la référence maximum et la valeur en pour cent de la vitesse maximum (cette différence coïncide avec le paramètre #03).
c) se réfère au courant correspondant à la valeur nominale (par ex.: 100A pour CRM90.100).

Les param. de #32 à #43, décrits ci-dessous, règlent le courant max. fourni au moteur. Le paramètre principal - tous les calculs relatifs se réfèrent à sa valeur, est le par. #49 (courant nominal du moteur), selon lequel on peut établir un courant jusqu'à la valeur nominale (max. continue) du convertisseur. On peut alors choisir entre un courant limite indépendant de la vitesse ou une fonction de la vitesse même. Avec la première possibilité on règle le courant limite avec les param. #32 et #33, qui définissent un pourcentage du param. #49. Avec la deuxième possibilité, le fait de dépendre de la vitesse peut être tout simplement réalisé à deux valeurs, par les param. #34, #35 et #36, ou par une loi hyperbolique au moyen des paramètres #37 et #38 à la place de #34, #35 et #36. La valeur de la limitation de courant, définie à chaque instant par les paramètres ci-dessus, peut être augmentée (selon une certaine loi du temps) ou diminuée par les paramètres #39..#42 ou #43.

P #32 Ilim1

R 0 .. 300%
D 100%
F 1ère valeur de limitation relative au pont (A). Cette valeur est fournie comme % du courant nominal du moteur (param. #49) et est employée jusqu'à ce que n≤#36. Pour n>#36 on emploie #34 (voir fig.18).
N.B.: Le produit des paramètres #32 et #49 NE DOIT PAS dépasser le courant nominal du convertisseur.

P #33 Ilim1B

R 0 .. 300%
D 100%
F Première valeur de limitation relative au pont B. Cette valeur est fournie comme % du courant nominal du moteur (param.#49) et est employée jusqu'à ce que n≤#36. Pour n>#36 on emploie #35 (voir fig.18).
N.B.: Le produit des paramètres #33 et #49 NE DOIT PAS dépasser le courant nominal du convertisseur.

P #34 Ilim2

R 0 .. 300%
D 100%
F Deuxième valeur de limitation relative au pont A. Cette valeur est fournie comme % du courant nominal du moteur (param. #49) et est employée uniquement si n>#36. Pour n≤#36 on utilise #32 (voir fig.18).
N.B.: Le produit des paramètres #34 et #49 NE DOIT PAS dépasser le courant nominal du moteur.

P #35 Ilim2B

R 0 .. 300%
D 100%
F Deuxième valeur de limitation relative au pont B. Cette valeur est fournie comme % du courant nominal du moteur (param. #49) et est employée uniquement si n>#36. Pour n≤#36 on utilise #33 (voir fig.18).
N.B.: Le produit des paramètres #35 et #49 NE DOIT PAS dépasser le courant nominal du moteur.

P #36 nlim

R 0 .. 100%
D 100%
F Vitesse en correspondance de laquelle on passe de la 1ère à la 2ème valeur de limitation (c'est-à-dire de #32 à #34 et de #33 à #35).
Il est employé pour réaliser une caractéristique de courant/vitesse en polygonale (voir fig.18)

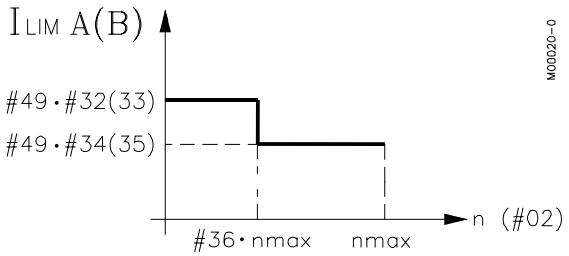


Figure 18

P #37 n* (pas utilisé **dans la Var. V1.23**)

R 0 .. 100%
D 100%
F Vitesse n* au-delà de laquelle le courant devient une fonction hyperbolique de la vitesse selon la formule:
Ilim = $k/(n-n_0)$ (v. fig. 19)
Si on choisit n'importe quelle valeur pour le par. #37, soit la vitesse n* du début du trait hyperbolique, et si on choisit la valeur en pour cent aussi (par. #38) qui doit avoir la limite de courant à la fin du trait hyperbolique (à nmax), ce trait se lie initialement avec la valeur de la limite de courant pour vitesses inférieures à n*.
Les relations suivantes sont valables:
$K = I^* \cdot \#38(1 - \#37) / (I^* - \#38)$
$n_0 = (I^* \cdot \#37 - \#38) / (I^* - \#38)$.
Si on choisit #38=#37 · I*(c'est-à-dire $n_0 = 0$) on réalise un fonctionnement à puissance max. disponible constant (variation de champ d'armature).

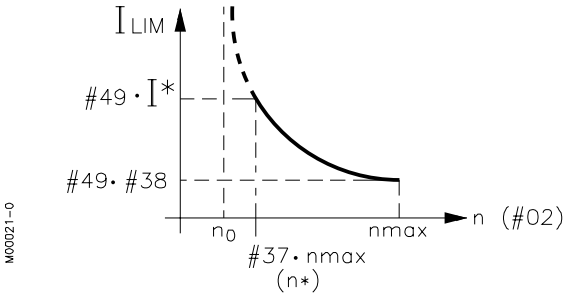


Figure 19

P #38 Ilim (pas utilisé **dans la Var. V1.23**)

R 0 .. 300%
D 100%
F Valeur de limitation de courant à la vitesse max. (n=100%).
Voir le paramètre #37 pour son emploi.

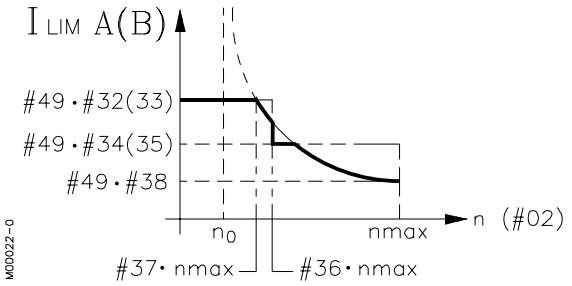


Figure 20

Si on peut obtenir, pour la limitation de courant, plus d'une fonction, chaque valeur de vitesse correspondra toujours à la valeur MINEURE parmi les valeurs que le courant limite peut avoir (v. fig.20).

Dans la variante V1.22 seulement:

P #38

R 0 .. 500%
D 300% (=1.5s)
F Temps d'interblocage pour les deux ponts en cas de charge inductive.

P #39 tlim

R 0.1..20s
D 2 s
F Temps pendant lequel la valeur de la limitation de courant relative aux deux ponts est augmentée de la valeur en % introduite par les par. #41 et #42 (si sa valeur est au moins égale à 101%) lorsque le convertisseur atteint l'état de limitation de courant. Si, une fois achevé le comptage de temps, le convertisseur n'est pas en limitation, le temps transitoire peut se répéter chaque fois que le convertisseur atteint la limitation de courant, à condition qu'un temps égal à 6,4 fois #39 ait passé. Dans le cas contraire, (si le convertisseur est en limitation au terme du temps #39) le relais KLOCK (m.K1/21 et K1/22) s'excite et le message d'avertissement relatif est validé: voir la liste Alarmes dépendant de l'installation.

P #40

PAS UTILISE

P #41 +lim A

R 100 .. 300% (100..200% **jusqu'à la var. V1.23**)
D 100%
F Valeur en pour cent de surlimitation relative au pont (A) admise pour le temps entré par #39. On considère cette surlimitation comme appliquée à la valeur de limitation existante pour cette vitesse-là (voir la note relative à la fig.20).
N.B.: IL N'EST PAS POSSIBLE D'ENTRER UNE SURLIMITATION EFFECTIVE DEPASSANT 130% DU COURANT NOMINAL DU CONVERTISSEUR. Dans ce cas, on dépasserait les valeurs maximum contenues dans le tableau d'emploi. Dans le cas contraire, il faut remplacer le convertisseur (et ses circuits extérieurs) par un autre de taille supérieure. On peut régler ce paramètre pour avoir à disposition pour un certain temps, par ex. lors du démarrage, un couple supérieur au couple nominal du moteur.

P #42 +limB

R 100 .. 300% (100..200% **jusqu'à la Var. V1.23**)
D 100%
F Valeur en pour cent de surlimitation relative au pont B admise pour le temps entré par #39. Cette surlimitation est appliquée à la valeur de limitation effective pour cette vitesse (voir la note relative à la fig.20).
N.B.: IL N'EST PAS POSSIBLE D'ENTRER UNE SURLIMITATION EFFECTIVE DEPASSANT 130% DU COURANT NOMINAL DU CONVERTISSEUR. Dans ce cas, on dépasserait les valeurs maximum mentionnées dans le tableau d'emploi. Dans le cas contraire, il faut remplacer le convertisseur (et ses circuits extérieurs) par un convertisseur de taille supérieure. Voir la note finale relative au paramètre #41.

P #43 clim

R 0 .. 100% (1...100% **jusqu'à la variante V1.18**)
D 50%
F Réduction en pour cent de la limitation de courant pour les deux ponts pour la fermeture du contact MDI à la borne K1/18 avec par. #74=0.
Cette valeur est appliquée à la limitation courante (voir paramètres de #32 à #42 y compris et notes relatives).

P #44 tcour

R 0 .. 100 ms
D 0 ms
F Temps de montée et de descente en rampe de la référence de courant (sortie de la boucle de vitesse).
N.B.: cette valeur est valable pour les deux ponts (donc pour les deux sens de marche)

P #45 kpin

R 0 ... 5
D 0.14
F Gain k_{pin} de la boucle de courant, selon la formule: $G(s)=k_{pin}\ (1+1/T_{iin} \cdot s)$.
Paramètre calculé par l'autoréglage de courant.

P #46 Tiin

R 0.5 .. 50 ms + “0”
D 25.5 ms
F Temps intégral Tiin de la boucle de courant, selon la formule: $G(s)=k_{pin}\ (1+1/T_{iin} \cdot s)$
Attention: si on entre #46=”0" on entre un temps intégral infini (contrôle proportionnel seulement).
Paramètre calculé par l'autoréglage de courant.

P #47 Quadrants

R Validé/invalidé (pour chaque quadrant)
D Validé (pour quatre quadrants)
F En fonction de chacun des quatre possibles quadrants de travail dans le plan de vitesse/couple (voir fig.21), ce paramètre permet leur validation ou invalidation indépendante. La valeur du paramètre peut être variée uniquement avec le contact de RUN à la borne K1/28 ouvert.

M00023-0

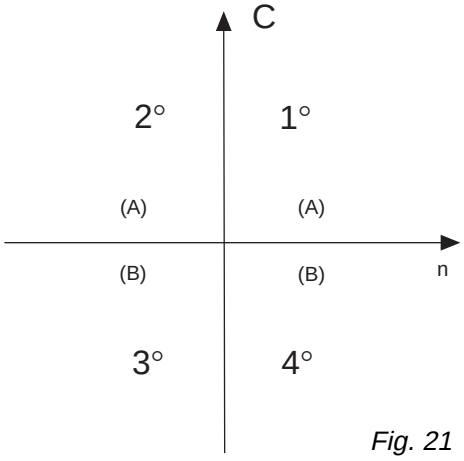


Fig. 21

P #48 Imin (il n'est plus utilisé **à partir de la Var. V1.24**)

R 0.01 .. 10%
D 0.1%
F Valeur % de la référence de courant pour laquelle la logique de verrouillage est validée (mise hors circuit du pont actif et remise en marche de ce pont ou du pont opposé). Ce mécanisme part dès que #04 < #48.

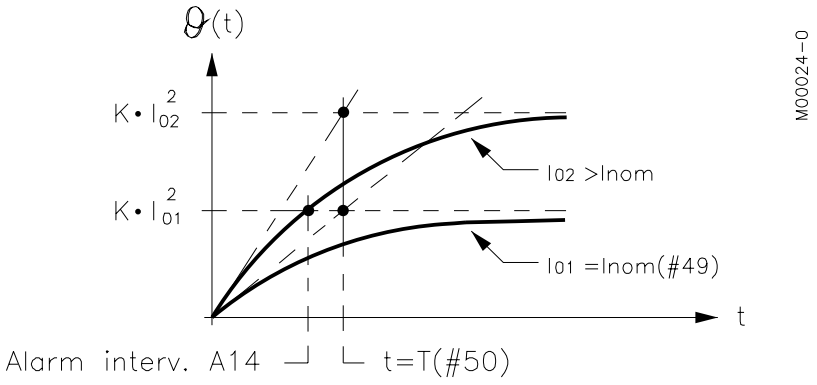
P #49 Inom

R 0 .. 100%
D 100%
F Rapport entre le courant nominal du moteur et le courant nominal du convertisseur. Par exemple, pour un moteur de 540A nominaux alimenté par un convertisseur de 600A, il faut entrer #49=90%. Cette valeur est la valeur de référence pour tous les calculs relatifs aux plusieurs limitations de courant et elle est employée pour l'activation de l'alarme sur l'I^2t du moteur (voir paramètre #50). Une introduction correcte des valeurs des paramètres #49 (premièrement) et #50 (deuxièmement) permet une protection électronique du moteur de surchauffe.

P #50 I^2t

R 0 .. 180 min
D 10 min
F Constante de temps thermique T du moteur. La chauffe d'un moteur alimenté en un courant I_0 constant suit la courbe suivante:
$\theta(t) = K \cdot I_0^2 \cdot (1-e^{-t/T})$.
Cette chauffe est proportionnelle au carré du courant effectivement fourni (I_0^2).
$K \cdot I_0^2/T$ détermine la pente de la courbe dans l'origine.
L'alarme correspondante (A14) est activée si le courant réellement fourni par le moteur fait en sorte que la chauffe dépasse la valeur asymptotique admise (voir fig. 22, qui indique deux tendances différentes de la chauffe d'un moteur traversé par deux valeurs de courant distinctes, constantes dans le temps). Faute de la donnée indiquée par le constructeur, comme constante thermique T on peut introduire une valeur égale à environ 1/3 du temps dans lequel la température du moteur atteint le régime. Evidemment, les moteurs aux courants nominaux plus élevés ont des constantes de temps plus importantes. A titre indicatif, dans le paramètre #50 on peut entrer une valeur de 20 min. environ pour les moteurs à quelques centaines d'ampère, jusqu'à 60 min. pour moteurs de 500-600 A.

Fig.22



P #51 αmot

R 0 .. 180°
D 25°
F Angle de délai min. de mise en marche des thyristors avec convert. marchant comme moteur. Réalise la limit. de la valeur #06.

P #52 αfrein

R 0 .. 180°
D 150°
F Angle de délai max. de mise en marche des thyristors avec convert. marchant comme frein (régénération). Réalise limit. de la valeur #06.

P #53 RC

R 0 .. 300 ms
D 0 ms
F Représente la constante de temps tau du filtre passe-bas de 1e ordre (qui peut être introduit sur l'erreur de vitesse) ayant la formule G(s)=1/(1+tau · s).
N.B.: #53=0: filtre invalidé. Le filtre peut être validé pour résoudre des problèmes de stabilité avec de signaux d'erreur très rapidement variables.

P #54 Polarité réf. de vitesse.

R 0 .. 2
D 0
F Polarité admise pour les références de vitesse:
0: bipolaire
1: positif seulement
2: négatif seulement

La coupe de polarité éventuelle est appliquée à la référence principale de vitesse arrivant aux bornes K1/2 et 3, et à la référence globale de vitesse aussi, qui est la somme de la réf. principale et de la réf. aux. arrivant à la borne K1/4.
Si on veut un seul sens de rotation du moteur en n'acceptant, par exemple, que des références positives, les références négatives éventuelles seront coupées et considérées comme zéro, et cela sera appliqué à la référence globale aussi. Une éventuelle inversion de polarité, qui peut être obtenue par l'introduction du par. #74=2 (cf.) est prioritaire par rapport à l'action du par. #54.
Ce paramètre n'a aucun effet sur la marche à impulsions, qui peut toujours avoir lieu dans les deux sens.
Pour introduire une vitesse maximum (#55, voir ci-après) il faut que #54=1(2).

P #55 n_{min+}; n_{min-}

R 0 .. +100%; 0..-100%
D 0%; 0%
F Valeur minimum de la référence sortant du circuit de rampe.
Pour introduire une vitesse minimum, il faut tout d'abord que le par. #30 (offset)= 0; pour avoir une référence minimum positive sortant du circuit de rampe, même si le potentiomètre de la réf. principale est à zéro ou à des valeurs négatives, il faut introduire le paramètre #54=1 et introduire dans le paramètre #55 la valeur n_{min+} souhaitée. Suivre ce procédé pour les valeurs négatives aussi.
La fig.23 montre la sortie du circuit de rampe en fonction de la référence principale de vitesse, en supposant #54=1 et 55/n_{min+}=+20%, pour deux valeurs différentes du paramètre #15.

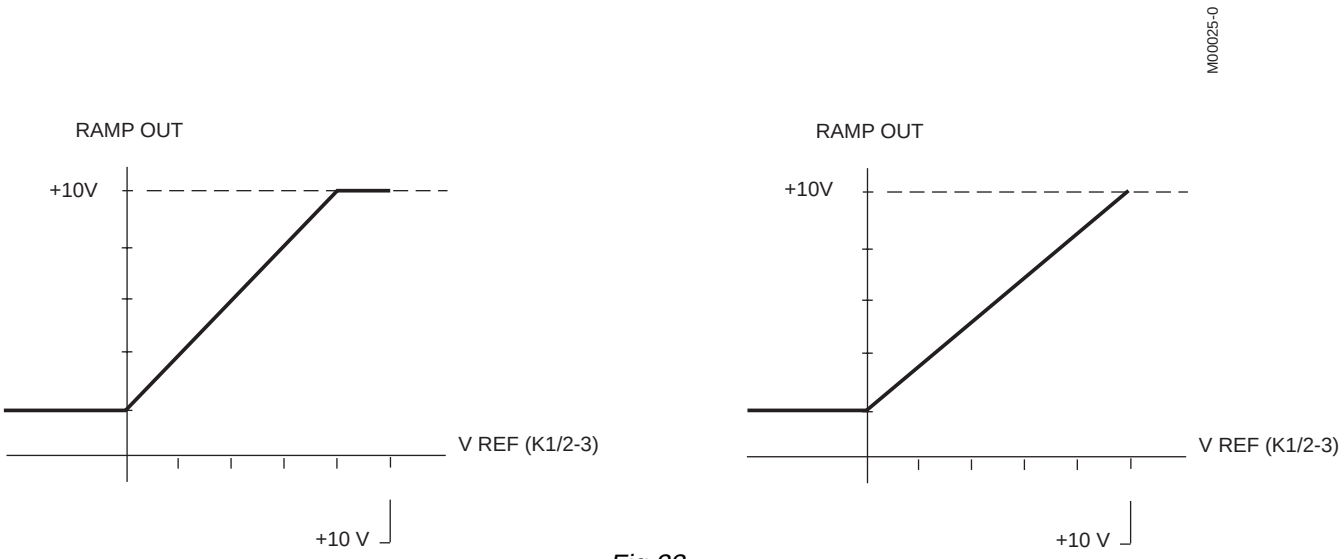


Fig.23

(#15 = 1.00) (#15 = 0.80)

Il faut remarquer qu'une éventuelle référence de vitesse auxiliaire à l'entrée sur la borne K1/4 est algébriquement sommée à la sortie des rampes, en coupant et en considérant égale à zéro toute polarité qui n'est pas admise par le paramètre #54 pour la référence globale de vitesse.
Pour sauver sur E^2PROM la valeur entrée pour n_{min+} ou n_{min-} il faut avoir préalablement sauvé la valeur 1 pour le paramètre #54.
La validation ou invalidation de la vitesse minimum, avec la valeur entrée dans le paramètre #55, est commandée de l'extérieur par fermeture ou ouverture simultanée des contacts IMP1 et IMP2 (K1/16 et 17), après avoir fermé le contact de marche K1/15.

P #56 n_{max+} ; n_{max-}

R 0..+100%; 0..-100%
D +100%; -100%
F Valeur maximum de la référence globale de vitesse.
Ce paramètre empêche à la vitesse introduite de dépasser deux valeurs données. Cette limitation est appliquée à la seule référence principale d'entrée aux bornes K1/2 et 3 aussi.

P #57 IN AUX

R 0 .. 10

D 0

F Signification que peut avoir l'entrée aux IN AUX (borne K1/4)(voir #09, #16 aussi):

0: pas validé (aucune signification);
1: référence additionnelle de la boucle de vitesse (sommée à la valeur des bornes K1/2 et K1/3);
2: réf. additionnelle de la boucle de courant (sommée à la sortie de la boucle de vitesse et à la valeur de #60);
3: limitation extérieure relative au pont A (voir note);
4: limitation extérieure relative au pont B (voir note);
5: limitation extérieure relative aux deux ponts (voir note);
6: t_{UP+} réduction extérieure (voir note);
7: t_{UP-} " (voir note);
8: t_{DOWN+} " (voir note);
9: t_{DOWN-} " (voir note);
10: réduction extérieure de toutes les rampes introduites par les paramètres #23 et #24.

NOTE POUR LIMIT. EXTERIEURE: A 100% du signal (selon le gain fixé par #16) et avec #32(33) = 100%, le courant limite est celui qui est fixé par #49. Si, au contraire, #32(33) (ou d'autres param. de lim. intérieure) est <100%, alors le courant limite est proportionnellement mineur (voir fig. 24, où on a supposé que #49=50%, #32=50%, #33=100% et que la polarité admise - par le paramètre #77- est positive).

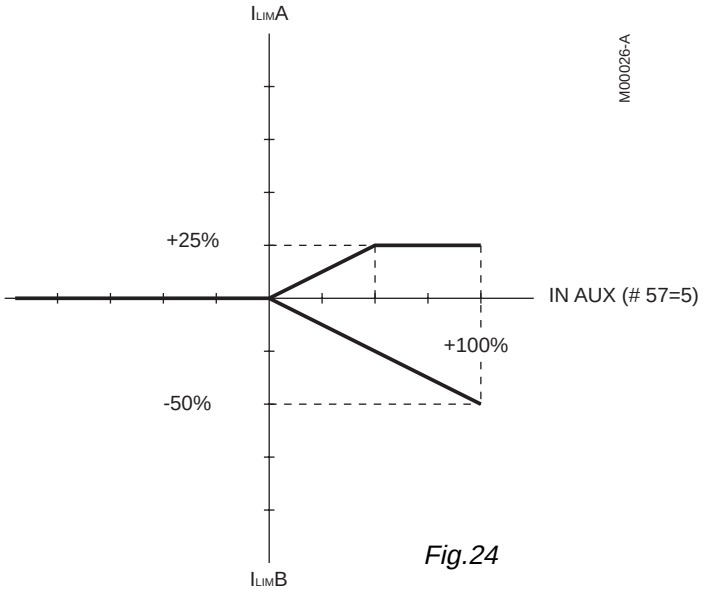


Fig.24

NOTE POUR REDUCT. EXTERIEURE RAMPES: Quand la borne K1/4 est employée comme réduction des temps de rampe, la référence analogique à l'entrée - comme valeur absolue (la polarité n'a pas d'importance)- détermine les temps de rampe comme **valeur en pour cent** des valeurs des paramètres #23 et #24: donc, avec ±10V à l'entrée, et avec le paramètre #16=1, les temps de rampe effectifs seront égaux aux temps affichés.

Par exemple, supposons que l'on a entré:

#23/t_{UP+}=30 s
#57 = 6
#16 = 1.00

Si on fournit ±5V à la borne K1/4, on aura t_{UP+} = 15 s (50% de la valeur originaire) alors que les trois temps de rampe ultérieurs ne seront aucunément variés.
Il faut remarquer que les arrondissements éventuels sont réduits de la même valeur en pour cent.

P #58 OUT AUX

R 0 .. 7
D 0
F Signification que la sortie auxiliaire OUT AUX (borne K1/9) peut avoir (voir #10 aussi):

0: 0 volt;
1: entrée de la boucle de vitesse (±5V à 100%);
2: sortie du régulateur PI de vitesse (±10V à 100%);
3: référence de courant (param.#04) (±10V à 100%);
4: sortie du bloc de rampe (±10V à 100%);
5: puissance P=f.c.é.m. · I à peu près fournie (±5V avec #08=400V, ou bien #02=100% si #74=1, et #05=100%);
6: force contre-électromotrice ($E=k_e \cdot n$) (param. #07) (±5 à 400V) (±10V à 510V **jusqu'à la variante V1.20**);
7: signal à trois valeurs pour synchroniser l'introduction extérieure des compensations d'inertie.
- pendant la rampe d'accélération —> -10V
- avec vitesse à régime —> ØV
- pendant la rampe de décélération —> +10V

NOTE: Pour un couple d'actionnements qui doivent opérer avec configuration MAITRE/ESCLAVE, la référence de courant qui doit être fournie par le convertisseur maître peut avoir lieu sur la borne K1/9 par #58=3.
N.B.: Avec rétroaction d'armature, la grandeur OUT AUX avec #58=6 n'est pas calculée.

P #59 OUT I

R 0 .. 1
D 0
F Détermine la plage de la sortie analogique OUT I (borne K1/10):

0: plage bipolaire(l'ampèremètre éventuellement connecté doit être un instrument à zéro central);
1: plage unipolaire (l'ampèremètre éventuellement connecté ne doit pas avoir le zéro central).

P #60 Iref+

R -100 .. +100%
D 0%
F Référence additionnelle de courant (sommée au signal éventuellement présent sur IN AUX si #57=2).

P #61 PI vit.

R 0 .. 3
D 0
F Type de fonctionnement de la boucle de vitesse:

0: aussi bien la partie proportionnelle que la partie intégrale du PI est active;
1: seule la partie proportionnelle du PI (qui dévient un P) est active;
2: la boucle de vitesse n'est pas active: la référence de courant est donnée par le paramètre #60;
3: la boucle de vitesse n'est pas active: la référence de courant est donnée, par le gain - **à partir de la variante V1.17** - entré dans le param. #15/G (Iref), par la référence aux bornes K1/2 et K1/3, ou par les références intérieures validées par les commandes IMP1 ou IMP2. Si le convertisseur ne doit pas suivre une référence de courant d'une façon permanente, mais doit être alternativement commuté entre les configurations MAITRE et ESCLAVE, voir le paramètre #74.

P #62 PI cour.

R 0 .. 3
D 0
F Type de fonctionnement de la boucle de courant (voir #63 aussi);

0: aussi bien la partie proportionnelle que la partie intégrale du PI est active; le feed forward est actif (configuration conseillée);
1: la boucle de courant n'est pas active; le feed forward est actif;
2: seule la partie proportionnelle du PI (qui dévient un P) est active; le "feed forward" est actif;
3: la boucle de courant n'est pas active; le "feed forward" n'est pas actif.

P #63 Feed forward

R 0 .. 1
D 0
F En cas de rétroaction à partir de dynamo tachymétrique: type de fonctionnement du feed forward (voir #62 aussi):
0: la force contre-électromotrice est employée (p.#07)(configuration conseillée);
1: la forza contre-électromotrice n'est pas employée (p.#07).
En cas de rétroaction d'armature (voir par. #73), la tension d'armature même est employée pour le feed forward (par. #02).

P #64 Al. armat. coupée

D pas masquée (validée)
F L'alarme A16 d'armature coupée est masquée ou non. Ce paramètre est inefficient en rétroaction d'armature.

P #65 Al. fréq. secteur

D pas masquée (validée)
F Les alarmes A02 de fréquence de secteur hors de tolérance et A03 de fréquence de secteur instable sont masquées ou non.

P #66 Al. Vnom

D pas masquée (validée)
F L'alarme A04 de tension de secteur hors de tolérance est masquée ou non.

P #67 Al. puiss. absente

D pas masquée (validée)
F L'alarme A05 de puissance absente est validée ou non.

P #68 Al. dynamo en panne

D pas masquée (validée)
F L'alarme A11 de dynamo tachymétrique en panne est masquée ou non.

P #69 nslave

R 0 .. 31
D 1
F Indique l'adresse du convertisseur comme esclave dans le réseau sériel auquel il est connecté.

P #70 Baud rate (n'est plus utilisé à partir de la **Var. V1.24**)

R 4800/9600 baud
D 9600 baud
F Indique la vitesse de transmission (baud rate) de la connexion sérielle.

P #71 Parité (n'est plus utilisé à partir de la **Var. V1.24**)

R 0 .. 1
D 1
F Indique la présence ou non du contrôle de parité dans la connexion sérielle.
0: parité présente (pair);
1: aucune parité.

P #72 Dél. al. A04/A05

R 0 .. 1
D 1
F Activation de l'alarme A04 de tension de secteur hors de tolérance, et de l'alarme A05 de puissance absente.

0: Immédiate. L'alarme apparaît immédiatement si la tension de secteur est hors de tolérance, ou en cas de manque d'au moins une des phases de la section de puissance.
1: Après 0,4s. On attend 0,4s avant de faire apparaître l'alarme de tension de secteur hors de tolérance ou de puissance absente. Si dans cet intervalle de temps les alarmes disparaissent, le convertisseur reprend à marcher automatiquement.

Ce paramètre, réglé sur la valeur par défaut, sert à ne pas faire apparaître l'alarme A04 en cas de chute momentanée de secteur de durée inférieure à 0,4s. L'alarme A04/A05 n'apparaît non plus en cas de manque total du secteur.

Uniquement jusqu'à la variante V1.16:

P #72 Dél. puiss. absente

R 0 .. 1
D 1
F Activation de l'alarme A05 de puissance absente.
0: Immédiate. L'alarme apparaît immédiatement en cas de manque d'au moins une des phases de la partie de puissance.
1: Après 0,4s. On attend 0,4s avant de faire apparaître l'alarme A05; si les phases réapparaissent dans cet intervalle de temps, le convertisseur reprend à marcher automatiquement.

P #73 Rétroaction vit.

R 0 .. 1
D 0
F Type de rétroaction de vitesse.
0: La réaction de la boucle de vitesse est fournie par la dynamo tachymétrique: vitesse maximum réglée par le trimmer RV5 (avec RV6 avec le circuit imprimé ES600/2).
1: La réaction de la boucle de vitesse est fournie par la tension d'armature: vitesse maximum réglée par le param. #12.

N.B.: La commutation entre les deux modes de fonctionnement ne peut avoir lieu que si le convertisseur est invalidé. De plus, **jusqu'à la variante V1.18**, pour gérer le paramètre #73 (qui permet de changer le type de réaction) il faut que l'adaptation des paramètres de vitesse (voir #81) soit INVALIDEE.
En cas de fonctionnement avec rétroaction d'armature, il faut que les jumpers J1 et J2 soient fermés. Par contre, en cas de rétroaction à partir de dyamo tachymétrique, ces jumpers peuvent être gardés ouverts si on veut avoir l'isolation galvanique entre la carte de commande et la partie de puissance.

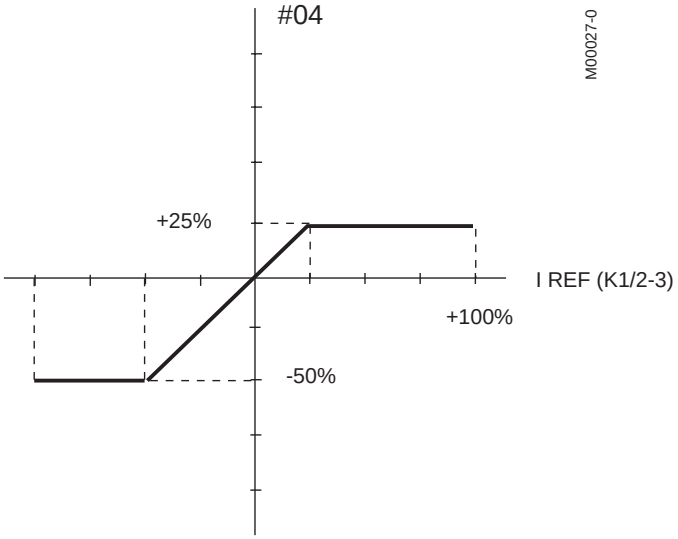
P #74 MDI

R 0 ... 4 (0...3 **jusqu'à la Var. V1.23**)
D 0
F Signification de l'entrée numérique à la borne K1/18.
0: Réduction en pour cent de la limitation de courant (voir paramètre #43).
1: Prépare le paramètre #61 à la valeur 3, c'est-à-dire, le contrôle de vitesse et la référence sur K1/2 ou K1/3 sont invalidés, ou bien les références intérieures envoyées par la fermeture des bornes IMP1 et IMP2 (K1/16 et K1/17) deviennent des références de courant (le convertisseur est préparé en mode ESCLAVE-voir note).
2: Inversion de polarité. Lors de la fermeture du contact, la polarité des réf. de VITESSE aux bornes K1/2-3-4 et des références de marche à impulsions entrées par les paramètres #21 et #22 est inversée (en changeant aussi le signe des paramètres #01, #09, #21, #22 affichés).
3: Invalidation des rampes. Lors de la fermeture du contact, tous les temps de rampe éventuellement entrés dans les paramètres #23 et #24 et les arrondissements possibles sont remis à zéro. Les entrées aux bornes K1/2-3 deviennent donc des entrées directes (voir note).

Uniquement à partir de la Var. V1.24:
4: Emploie Kp2 et Ti2. Quand l'entrée numérique est fermée vers 0V, les paramètres kp2 et Ti2 sont calculés par l'autoréglage de vitesse et employés ensuite pour le réglage, au lieu de kp et Ti. En outre, si l'adaptation automatique des paramètres de vitesse est introduite (#81=1), comme gain proportionnel et temps intégral on ne considérera pas les valeurs Kp* et Ti*, mais les valeurs Kp2* et Ti2* (voir #84 et #85).

NOTE POUR #74=1: Les rampes éventuelles (voir par. #23..25) sont mises à zéro, tandis que le param. #15/G (Iref) permet de régler le courant obtenu. La fig. 25 montre l'allure de la référence de courant introduite (paramètre #04) en fonction de la référence de courant extérieure à l'entrée de la borne K1/2 ou 3 (selon le gain fixé par le par. #15), soit #49=50%, #32=50%, #33=100%.

NOTE POUR #74=3: Lorsque les bornes K1/2 et/ou 3 sont commutées d'entrées directes en entrées en rampe, il faut ouvrir de nouveau le contact K1/18 avant d'envoyer la nouvelle référence de vitesse, autrement la rampe n'aura pas lieu.



Jusqu'à la variante V1.16, le par.#74 n'a que les significations 0, 1, 2.

Fig.25

P #75 tUPj

R 0 ... 300 s
D 0 s
F Temps de montée en rampe du convertisseur de 0 à 100% de la référence JOG validée par la fermeture de l'un des deux contacts K1/16 ou K1/17. Actif avec par. #20=2.
N.B.: voir note relative au paramètre #23.

P #76 tDNj

R 0 ... 300 s
D 0 s
F Temps de descente en rampe du convertisseur de 100% à 0% de la référence JOG pour ouverture du contact K1/16 ou K1/17. Actif avec paramètre #20=2.
N.B.: voir note relative au paramètre #23.

P #77 LIM. EXT.

R 0 ... 1
D 0
F Polarité du signal de limitation extérieure présente sur K1/4, active avec param. #57=3(4) (5).
0: Accepte polarité positive seulement (ex.: 0= ... +10V);
1: " " positive seulement (es.: 0= ... -10V).

P #78

PAS UTILISE

P #79 n var. de champ

R 0 ... 100%
D 100%
F Vitesse de début d'une évenuelle variation de champ extérieure.
Si le moteur a une zone avec contrôle de champ, où la f.c.é.m. reste constante, ce paramètre doit être introduit avec une valeur inférieure à 100%, c'est-à-dire à la valeur de vitesse (comme pourcentage de la valeur max.) en correspondance de laquelle le champ commence à diminuer: cela garantit un calcul soigné de la f.c.é.m. à n'importe quelle vitesse, même si le courant d'armature (paramètre #05) ne dépasse pas 1%.
Par exemple, pour un moteur dont la variation de champ à été amenée de 1000 tr/1' à 4000 g/1', avec tension d'armature max. à 1000 tr/1' de 400V, il faut entrer #79=25% et #12=400V.

P #80 Augm. Ti en rampes

R x1 ... x1000
D x1
F Augmentation du temps intégral Ti (#29) du PI de vitesse, par le facteur de multiplication, pendant les temps de rampe introduits à l'intérieur par le convertisseur.
Ce paramètre permet de prévenir tout dépassement de vitesse en présence de rampes assez brèves: voir appendice REGLAGE MANUEL aussi.

P #81 Adapt.param.vit.

R 0 ... 1
D 0
F Variation du gain et du temps intégral du PI de vitesse selon l'erreur Ern. Cette erreur coïncide avec le paramètre #03.
0: Adaptation validée des paramètres de vitesse.
1: Adaptation invalidée des paramètres de vitesse.
La série des paramètres #81..#85 permet de prévenir tout dépassement de vitesse avec des références rapidement variables qui amènent le convertisseur à la limite de courant: voir appendice REGLAGE MANUEL aussi.
Les courbes de variation des paramètres, avec l'adaptation validée, sont du même type que celui indiqué dans la fig.26.
Les valeurs Kp2* et Ti2* sont considérées respectivement à la place de Kp* et Ti* uniquement si #74=4 et l'entrée numérique configurable à la borne K1/18 est fermée vers 0V (uniquement **à partir de la Var. V1.24**).

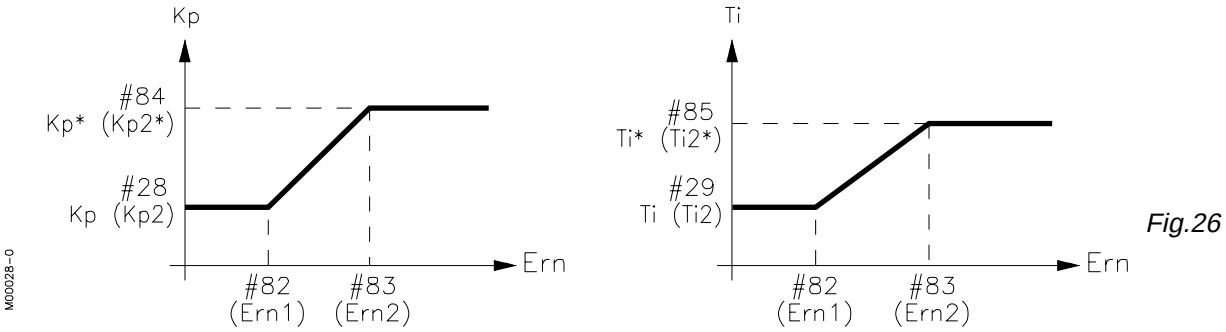


Fig.26

P #82 Ern1

R 0 ... 100%
D 0,5%
F Valeur de l'erreur Ern au-dessous de laquelle, avec l'adaptation du paramètre de vitesse validée, le gain et le temps intégral du PI de vitesse sont donnés par les paramètres #28 et #29.

P #83 Ern2

R 0 ... 100%
D 1.0%
F Valeur de l'erreur Ern au-dessus de laquelle, avec l'adaptation validée du paramètre de vitesse, le gain et le temps intégral du PI de vitesse sont donnés par les paramètres #84 et #85.

P #84 Kp*; Kp2* (Kp*seulement **jusqu'à la Var. V1.23**)

R 0 ... 100; 0 ... 100
D 3.83; 3.83
F Valeur du gain du PI de vitesse prise, avec adapt. paramètres validée, pour Ern > Ern2.

P #85 Ti*; Ti2* (Ti* seulement **jusqu'à la Var. V1.23**)

R 0.01 ... 1s + “0”; 0.01 ... 1s + “0”
D 0.510s; 0.510s
Valeur du temps intégral PI de vitesse qui est pris, avec adapt. param. validée, pour Ern > Ern2.
Attention: si on entre #85=0 on entre en réalité un temps intégral infini (contrôle proportionnel seulement).

P #86 MDO

R 0..2

D 0

F Signification que peut avoir le contact MDO de sortie aux bornes 19-20.

0: dépassement du seuil de vitesse, qui peut être introduit par le par. #31, avec hystérésis fixée par le paramètre #87.

1: vitesse introduite atteinte, (moteur à régime), c'est-à-dire erreur de pourcentage de vitesse au-dessous de la valeur absolue au seuil fixé par le paramètre #31, avec hystérésis fixée par le paramètre #87. N.B.: dans cette configuration, la sortie numérique n'est pas opérationnelle si on emploie une référence de vitesse additionnelle à la borne K1/4.

2: dépassement du seuil de courant, qui peut être introduit par le param. #31, avec hsytérésis fixée par le param. #87.

Voir aussi les descriptions des paramètres #31 et #87.

Les différentes lois de commutation sont illustrées par les graphiques de la figure 27.

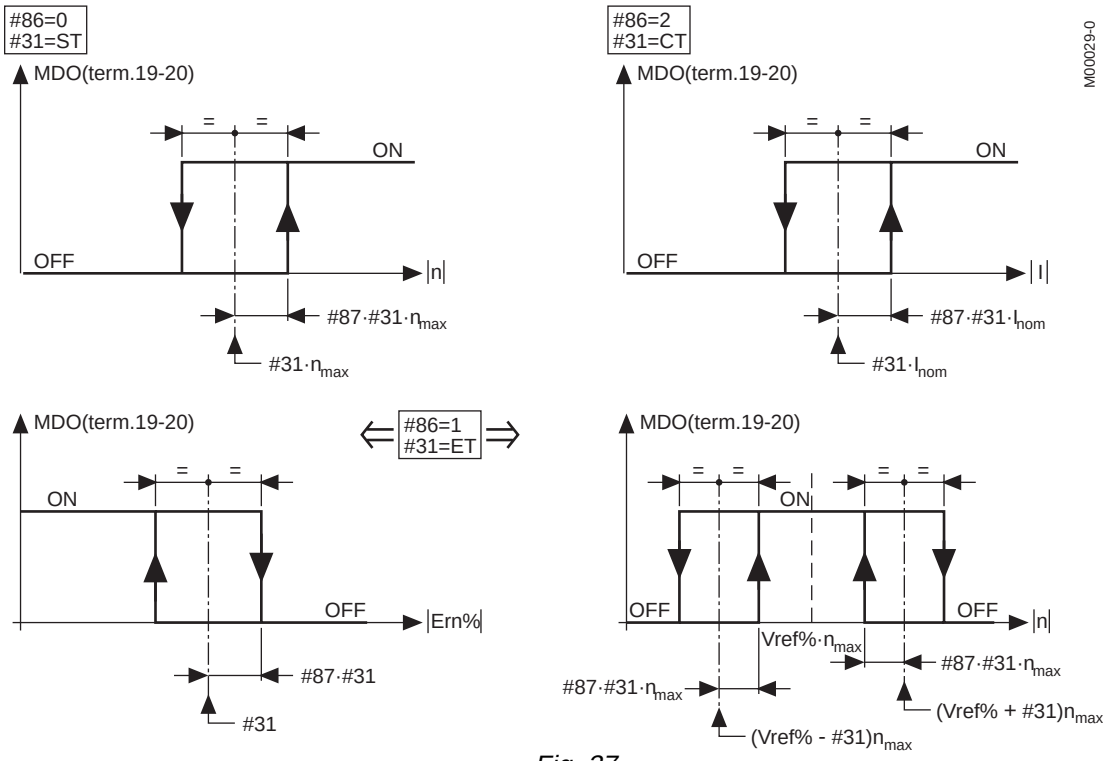


Fig. 27

P #87 Hystérésis

R 0..100%

D 5%

F Hystérésis sur la commutation de la sortie numérique MDO aux bornes 19-20, dont la signification est configurable avec le paramètre #86, autour du seuil à entrer par le paramètre #31.

Les paramètres suivants sont disponibles à partir de la variante V1.18 seulement:

P #88 df/dt

R 1...64 Hz/sec

D 1

F Variation maximum admise pour la fréquence de secteur.

Ce paramètre est utile en cas d'**alimentation à partir de groupe électrogène**, où la fréquence peut présenter des variations même remarquables: au numéro plus élevé correspond le réglage plus rapide. Il faut entrer la valeur minimum qui garantisse d'éviter toute défaillance ou arrêt du convertisseur.

N.B.: L'introduction d''une vitesse de réglage de la fréquence trop élevée peut causer l'augmentation de l'ondulation du courant d'armature.

P #89 Dél. al. A03

R 0...1.6s
D 0s (activation immédiate)
F Activation de l'alarme A03 de fréquence instable.
0: immédiatement
1: après 0.4s
2: après 0.8s
3: après 1.6s

Pour ce paramètre, il convient généralement d'entrer la valeur 0 pour relever les variations trop rapides de fréquence df/dt dans le temps le plus bref possible, et pour éviter que le convertisseur se bloque à cause d'autres alarmes (par ex. A12).
Au contraire, on peut prévoir des variations de fréquence pour une durée plus limitée quand il est peu probable que le convertisseur se bloque à cause d'autres types d'alarmes (par ex. s'il est alimenté mais encore en stand-by): dans le par.#89 on peut entrer un délai opportun de sorte que la variation de fréquence ait le temps d'atteindre les limites admises; on évite ainsi l'écriture et la mémorisation de l'alarme A03.

Les paramètres suivants sont disponibles uniquement à partir de la variante V1.20:

P #90 Type de charge

R 0...1
D 0
F Type de la charge connectée à la sortie du convertisseur:
0: moteur
1: inductance

Si la charge à alimenter n'est pas l'armature d'un moteur C.C., ou une charge résistive, mais il s'agit d'une charge essentiellement inductive, telle qu'un électroaimant ou le bobinage d'ecxitation d'un moteur en C.C., pour ce paramètre il faut entrer la valeur 1.
Si #90=1 (charge inductive), uniquement pour la PREMIERE commande de marche qui est donnée après l'arrivée de l'alimentation il faut attendre un temps de 10 s.
N.B.: Pour l'alimentation d'une charge inductive, l'appareillage doit être requis selon la spécification 092, est doit être équipé des filtres de protection prescrits dans la documentation relative "CRM90 pour application sur électroaimant".

ACTIVATION DES ALARMES ET REMISE A ZERO

Si une défaillance est relevée, le microprocesseur écrit immédiatement sur l'afficheur l'alarme relative, arrête le fonctionnement du convertisseur et commande la désexcitation du relais intérieur de signalisation des alarmes. En ce qui concerne les trois alarmes A03, A04, A05, l'apparition du message relatif peut être **retardée** par l'introduction opportune des paramètres #89 et #72, alors que pour l'alarme A16 on a programmé un délai fixe de 5 sec.
Pour l'alarme A11 aussi, **à partir de la variante V1.19**, on a programmé un délai fixe de 500ms.
Après 0.5s de l'apparition du message, l'activation est mémorisée dans l'E^2PROM; cela n'a pas lieu en cas de manque de secteur d'alimentation (la mémorisation est simultanée à l'écriture à partir de la variante V1.16 seulement).
Pour débloquer le convertisseur et retourner en condition de RUN, il faut tout d'abord effacer la mémorisation de l'alarme de l'E^2PROM par la REMISE A ZERO (presser les touches INC et DEC à la fois, ou bien fermer à 0V la borne K1/27, ce qui aura effet uniquement si la cause responsable de l'activation de l'alarme a disparu); il faut en outre ouvrir (et fermer) le contact courant de validation de la référence (K1/15, K1/16 ou K1/17).

LISTE DES ALARMES

ALARMES DE SECTEUR

I - Indication
S - Signification

I A01 Sens cyclique erroné

S 1) La séquence cyclique RST de la partie de puissance (bornes 46/47/48) est inversée, ou bien:
S 2) La phase aux bornes 46 et 48 n'est pas la même que la phase aux bornes 36 et 38.
N.B.: CETTE ALARME NE CONCERNE PAS LA CONDITION: 46/47/48=RST, 36/(37)/38=TSR.
N.B.: L'alarme est activée instantanément lors de la fermeture du contact de MARCHE (K1/15) ou de IMP1 (K1/16) ou IMP2 (K1/17).

I A02 Fréq. secteur < 45Hz ou > 65Hz

S 1) la fréquence de secteur ne dépasse pas 45 Hz, ou bien:
S 2) " " " dépasse 65 Hz.
L'alarme A02 peut être masquée avec le paramètre #65.

I A03 Fréq. instable

S La fréquence de secteur n'est pas stable (variations de fréquence dépassant les valeurs entrées dans le par. #88).
L'alarme A03 peut être masquée avec le paramètre #65, et peut être retardée, **à partir de la variante V1.18**, avec le par.#89.

I A04 Tension de secteur hors de tolérance

S 1) La tension de secteur est inférieure de 15% par rapport à la tension nominale (entrée avec le par.#17), ou bien:
S 2) Tension de secteur > de 10% par rapport à la tension nominale.

Après une diminution momentanée d'alimentation qui est gardée mémorisée dans l'E^2PROM , l'alarme A04 relative peut être effacée avec la pression simultanée des touches INC+DEC ou avec la borne de REMISE A ZERO à K1/27. Si l'alarme est causée par le réglage erroné du par. #17 par rapport à la valeur nominale du secteur, par la touche INC ou la touche DEC on peut changer de page et sélectionner ainsi (et modifier) le paramètre #17.
L'alarme A04 peut être masquée avec le paramètre #66 et peut être temporisée, **à partir de la variante V1.17**, avec le par. #72.

I A05 Puissance absente

S Manque de tension à la partie de puissance. Au moins une des phases de la partie de puissance est absente (par ex. à cause de la coupure d'un des fusibles FU1-FU2-FU3: voir fig.2 et fig.7).
N.B.: L'alarme est retardée de 2s environ lors de la fermeture des deux contacts K1/28 et K1/15 (ou K1/16 , K1/17) alors qu'elle est activée instantanément après 0,4s pendant la marche (voir paramètre #72).
L'alarme A05 peut être masquée avec le paramètre #67.

ALARMES DEPENDANT DE L'INSTALLATION

I - Indication
S - Signification

I A11 Dynamo tachymétrique en panne

S 1) La dynamo tachymétrique est déconnectée au moins d'une des bornes K1/5-K1/6 ou K1/7-K1/6, ou bien:
S 2) La dynamo tachymétrique est inversée (inverser entre elles les 2 bornes), ou bien:
S 3) La dynamo tachymétrique est en panne.

L'alarme A11 peut être masquée avec le paramètre #68.

N.B.: parfois l'alarme A11 peut être activée, par exemple, lors du démarrage, si la forme d'onde de courant est irrégulière ou instable (par exemple si aucun autoréglage n'a pas été effectué).

I A12 Courant dépassant 200%

S Le courant d'armature instantané (valeur de crête) a dépassé 200% du courant nominal du convertisseur (par exemple, il a dépassé 80 A pour un CRM90.40).

I W13 Activation surlimitation (A13 jusqu'à la variante V1.17)

S Le convertisseur a été en suralimentation effective (voir paramètres #41 et #42) pendant tout le temps admissible (voir paramètre #39).

N.B.: Cette alarme n'est qu'un avertissement et ne cause pas, à différence de toutes les autres, le blocage du convertisseur ni l'ouverture du relais AL (K1/25-K1/26), mais seulement la fermeture du relais KLOCK (K1/21-K1/22). Le message disparaît si le convertisseur est amené en STAND-BY (ouverture K1/28). SI l'alarme apparaît, on peut changer de page sur l'afficheur (avec le convertisseur encore en marche) en appuyant sur la touche INC ou DEC. Le message reste affiché dans le paramètre #00, et disparaîtra (avec ouverture du contact à la borne K1/21-K1/22) uniquement en ouvrant le contact de RUN entre la borne K1/28 et ØV.

I A14 Activation contrôle I^2t

S Le moteur est trop chaud. Cette alarme est activée après un délai lié aux paramètres #49 (courant nominal du moteur par rapport au courant nominal du convertisseur) et #50 (constante thermique moteur).

Pour une description plus détaillée, voir #50 dans la liste des paramètres.

I A16 Armature coupée

S 1) Au moins une des connexions aux bornes d'armature 49 et 50 est coupée, ou bien:

S 2) Le fusible FU4 (voir fig.2 et fig.7) et coupé côté continu.

L'alarme est retardée de 5 s environ.

L'alarme A16 peut être masquée avec le paramètre #64, mais uniquement si le convertisseur est en rétroaction à partir de dynamo tachymétrique.

ALARMES PENDANT LE REGLAGE

I - Indication

S - Signification

I A20 Excitation pas déconnectée

S 1) Pendant le réglage de courant (paramètre #14=2) le circuit d'excitation n'a pas été déconnecté (bornes 39 et 40), ou bien:

S 2) Le moteur tourne également à cause du magnétisme résiduel même avec excitation déconnectée.

Dans le deuxième cas, garder le moteur en blocage mécanique pour pouvoir effectuer le réglage.

I A21 Limitation trop basse

S Pendant le réglage de courant (paramètre #14=2) la limitation de courant est trop basse; pour pouvoir l'effectuer, augmenter opportunément le par. #49, et le ramener à la valeur précédante une fois effectué le réglage.

I A22 Régl. automatique coupé

S Pendant un réglage automatique, le contact de MARCHE (K1/15) ou de STAND-BY (K1/28) s'est ouvert.

I A24 Vitesse pas atteinte

S Pendant le réglage automatique de la FCEM (paramètre #14=4) la vitesse nécessaire n'est pas atteinte (peut-être à cause d'une valeur excessive du courant de champ).

ALARMES INTERIEURES AU CONVERTISSEUR

I - Indication

S - Signification

A30 Manque de 24V aux transf. impulsions

S Il n'est pas possible de mettre en service les thyristors à cause du manque de la tension +24Vcc sur les circuits primaires des transformateurs à impulsions sur la carte ES630.

A31 Dissip. trop chaud

S Activation de la pastille thermique sur le dissipateur de la partie de puissance (T > 80 °C). Dans le CRM90.600-500, cette pastille est connectée en série à une autre pastille thermique montée sur la barre centrale d'alimentation, pour la signalisation des pannes du ventilateur supérieur.

A32 Anomalie aux synchronismes (jusqu'à la variante V1.18: microcontrôleur en panne)

S Problèmes au circuit de synchronisation sur la forme d'onde de tension et/ou de courant.
N.b.:parfois, l'alarme A32 peut être activée si la forme d'onde de courant ou tension est irrégulière ou instable (par ex. si les autoréglages n'ont pas été effectués).

A33 EEPROM endommagée / absente

S 1) EEPROM absente, ou bien:
S 2) EEPROM pas programmée, ou bien:
S 3) EEPROM endommagée, ou bien:
S 4) le jumper J9 sur ES600 ne correspond pas à la taille effective de la mémoire EEPROM. Dans tous ces cas, le convertisseur peut marcher également avec le groupe standard de paramètres mémorisés sur les EEPROM (ils sont modifiables, mais évidemment ne peuvent pas être sauvés).

A34 Commun. sérielle coupée

S Cette alarme est activée si le maître connecté par voie sérielle au convertisseur ne transmet aucun signal correct dans 30s après avoir entré la simulation des entrées à partir de l'OP (pas du champ, comme on l'a défini par défaut).

Dans la variante V1.14 seulement:

A38 Pas de courant fourni

S La FCEM est trop élevée, ce qui empêche au convertisseur de fournir du courant (peut-être à cause d'une valeur excessive du courant de champ).

Les alarmes suivantes sont présentes à partir de la variante V1.19 seulement:

A35 Paramètres sur E^2PROM erronés

S Le contenu de quelques zones de l'aire de travail de l'E^2PROM est altéré (zone qui correspond à certaines des valeurs affichées, ou bien zone pas affichable). Cette aire de travail est contrôlée chaque fois que le convertisseur est alimenté. Dans ce cas, à condition qu'une fois achevée la mise en service on ait sauvegardé les paramètres courants (par. #14=6), on conseille de remettre à zéro l'alarme et de remettre à l'état initial les paramètres de sauvegarde (par. #14=7), en récrivant ainsi l'aire de travail de l'E^2PROM. Au cas où l'alarme A36 aussi (voir ci-après) devrait être activée, il faut (après avoir mis à zéro l'alarme) rétablir les valeurs par défaut (par. #14=5) et varier manuellement tous ces paramètres qu'on avait notés à la fin de la mise en service.

A36 Paramètres de sauvegarde erronés

S Le contenu de quelques zones de l'aire de sauvegarde de l'E^2PROM est altéré. Cette aire de sauvegarde est contrôlée chaque fois que les paramètres de sauvegarde sont remis à l'état initial. Dans ce cas, ladite aire doit être employée: il faut (après avoir mis à zéro l'alarme) rétablir les valeurs par défaut (par. #14=5) et varier manuellement tous ces paramètres qu'on avait notés à la fin de la mise en service.

A??

S On a mémorisé un type d'alarme inconnu.
Il suffit de remettre à zéro l'alarme.

COMMUNICATION SERIELLE

a) Généralités.

Le CRM90 a la possibilité d'être connecté par voie sérielle aux dispositifs extérieurs, en rendant ainsi disponibles, aussi bien pour la lecture que pour l'écriture, tous les paramètres accessibles au moyen de l'afficheur et des 4 touches (voir le chapitre relatif). Le standard électrique utilisé est RS485 à 2 fils (voir fig.28). Ce choix dépend du fait que ce standard garantit, par rapport au RS232-C ordinaire, de meilleures marges d'immunité aux parasites même en des sections assez longues, en minimisant ainsi la possibilité d'erreurs de communication.
Le convertisseur agit comme un esclave (il peut uniquement répondre aux questions posées par un autre dispositif); il doit donc dépendre d'un maître qui prenne l'initiative de la communication (généralement un OP).
Cela peut se réaliser directement ou bien dans un secteur multipoint de convertisseurs avec un maître auquel on peut faire référence (voir fig.29).

b) Connexion directe.

En cas de connexion directe, on peut employer directement le standard RS485 si, bien sûr, une porte de ce type est disponible sur l'OP.
Le "1" logique (généralement appelé MARK) dépend du fait que la borne TX/RX_A (borne K3/1) est positive par rapport à la borne TX/RX_B (borne K3/2). Vice versa pour le "0" logique (généralement appelé SPACE). Cette convention est valable pour la connexion en secteur aussi.

c) Connexion en réseau.

L'emploi du CRM90 dans un réseau de convertisseurs est possible grâce au standard RS485 avec sa gestion en bus, auquel chaque dispositif est "accroché"; en fonction de la longueur de la connexion et de la vitesse de transmission, on peut interconnecter entre eux jusqu'à 32 convertisseurs.
Chaque activation a son numéro d'identification qui peut être introduit par le par. #69, qui le reconnaît de façon univoque dans le réseau dépendant de l'OP. En outre, il faut introduire la vitesse de communication (paramètre #70) et la parité (paramètre #71) de sorte à spécifier les modes de connexion correctement.
Le nombre de stop bits est fixe et égal à 1.
Dans chacun des deux types de connexion ci-dessus, un module d'interface optoisolé RS485/RS232-C est disponible, qui permet d'interfacer aisément le convertisseur ou le réseau des convertisseurs avec un OP uniquement doté de la porte standard RS232-C.
Dans ce cas, la connexion à réaliser doit tenir compte des conventions sur le MARK et le SPACE décrites dans le paragraphe "b" précédent.

d) Le logiciel.

Le programme à charger sur l'OP peut être fourni directement par Elettronica Santerno et adopte le protocole standard ANSI X3.28 (étudié exprès pour les connexions qui emploient les caractères de contrôle ASCII).
De plus, pour ceux qui souhaitent installer d'une façon autonome un programme sur un OP, un manuel existe, contenant tous les renseignements relatifs au protocole utilisé et au format des données envoyées.

CONNECTEUR K3 CARTE DE COMMANDE ES600/2... CONNEXION SERIELLE

1(TX/RX_A)	Entrée / sortie différentielle A (bidirective) selon le standard RS485. Polarité positive par rapport à K3/2 pour un MARK.
2 (TX/RX_B)	Entrée / sortie différentielle B (bidirective) selon le standard RS485. Polarité négative par rapport à K3/1 pour un MARK.
3 (TX_AUX)	Signal numérique qui reproduit le transmetteur nié (voir fig.28).
4	pas connecté
5 (DGND)	0V numérique.
6	pas connecté
7	pas connecté
8	pas connecté
9 (+5VDIG)	+5V numérique.

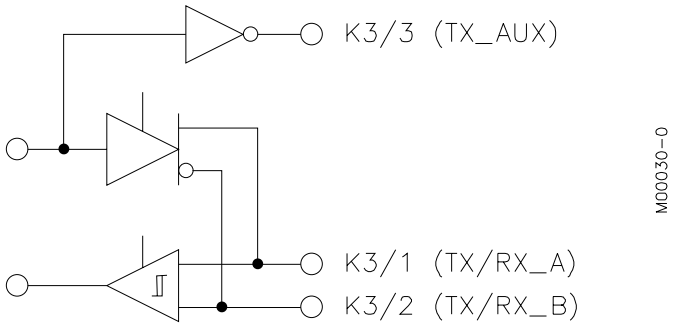


Fig.28 - Schéma de câblage de l'interface sérielle RS485

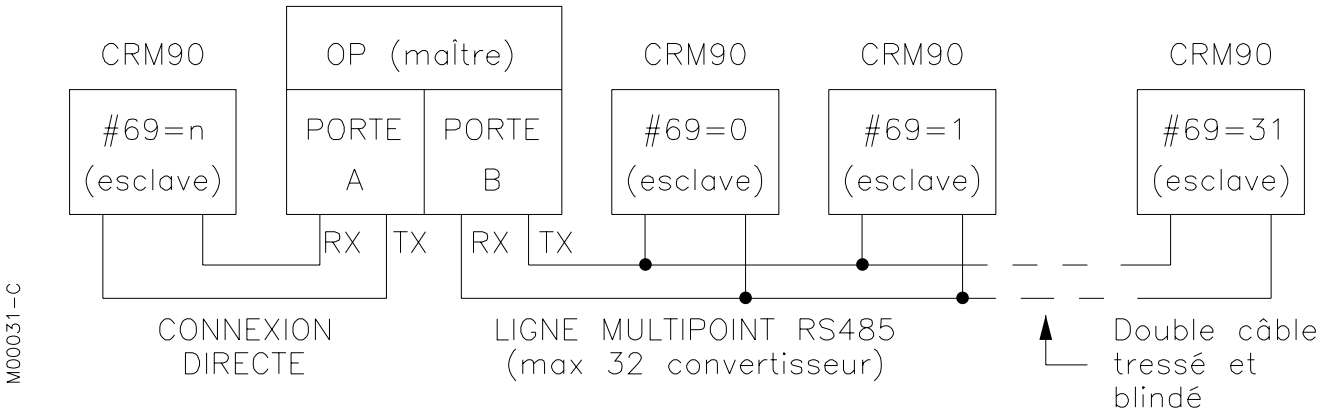


Fig.29 - Connexion maître/esclave

CARACTERISTIQUES EMC ET FILTRE D'ENTREE

L'environnement où le convertisseur est installé peut contenir des parasites en radiofréquence (RFI) qui se diffusent dans l'air (parasites diffusés) ou dans les câbles de puissance (parasites conduits). Ces parasites peuvent provoquer, dans certains cas, un mauvais fonctionnement du convertisseur, même si l'appareillage CRM90 est doté d'une haute immunité aux parasites et est conforme aux réglementations en vigueur concernant les parasites. En outre, le convertisseur lui-même peut être source de parasites dus aux commutations des semi-conducteurs de puissance qui en forment le stade de sortie. Cela peut causer le mauvais fonctionnement des appareillages montés près du convertisseur ou ayant en commun avec lui l'alimentation ou le conducteur de terre.
Les mesures principales à prendre contre les parasites qui peuvent influencer le convertisseur sont les suivantes:

- garder les câbles de puissance du convertisseur séparés des câbles de signal;
- employer des câbles blindés pour les signaux de contrôle du convertisseur et connecter le blindage au 0V, comme indiqué dans le schéma des connexions;
- installer toujours des filtres contre les parasites sur les bobines des télérupteurs, électrovannes, etc.

ESSAIS D'IMMUNITE DU CONVERTISSEUR	
Décharges électrostatiques:	niveau 3 EN 61000 - 4 - 2
Burst:	niveau 3 EN 61000 - 4 - 4
Surge:	niveau 3 EN 61000 - 4 - 5
Champs magnétiques à fréq. de secteur:	niveau 4 EN 61000 - 4 - 8
Champs électromagnétiques en radiofréq.:	10V/m ENV50140 et selon l'essai Walkie Talkie

En cas de mauvais fonctionnement des appareillages se trouvant près du convertisseur, on recommande d'adopter les mesures suivantes:

- installer le filtre à l'entrée du convertisseur;
- garder les câbles de puissance du convertisseur séparés des autres câbles;
- employer des câbles blindés pour la connexion de capteurs, d'instruments, etc...
- installer les appareillages particulièrement susceptibles aux parasites le plus loin possible du convertisseur.

Les câbles de connexion entre le filtre et le convertisseur doivent être les plus courts possible

La liste suivante indique les filtres conseillés pour les différents modèles de convertisseurs, de façon que les parasites conduits et irradiés soient compris dans les niveaux prévus par les normes EN55011 classe B, et VDE0875G (environnemnt résidentel). Ces filtres, au contraire, ne sont pas nécessaires pour l'installation dans l'environnement industriel, où l'inductance de commutation est suffisante.

Type de convertisseur	Type de filtre	Tension nominale (V)	Courant nominal (A)	Code filtre
CRM 90.10	FLTA-B 4T	460 à 50/60 Hz	3 x 10	AC1710105
CRM 90.20	FLTA-B 7,5T	460 à 50/60 Hz	3 x 16	AC1710205
CRM 90.40	FLTA-B 11T	460 à 50/60 Hz	3 x 30	AC1710305
CRM 90.70	FLTA-B 30T	460 à 50/60 Hz	3 x 80	AC1710805
CRM 90.100	FLTA-B 30T	460 à 50/60 Hz	3 x 80	AC1710805
CRM 90.150	FLTA-B 55T	460 à 50/60 Hz	3 x 150	AC1711305
CRM 90.180	FLTA-B 55T	460 à 50/60 Hz	3 x 150	AC1711305
CRM 90.250	FLTA-B 90T	460 à 50/60 Hz	3 x 200	AC1711505
CRM 90.330	FLTA-B 132T	460 à 50/60 Hz	3 x 280	AC1711805
CRM 90.410	FLTA-B160T	460 à 50/60 Hz	3 x 360	AC1712005
CTM 90.500	FLTA-B 250T	460 à 50/60 Hz	3 x 500	AC1712405
CTM 90.600	FLTA-B 250T	460 à 50/60 Hz	3 x 500	AC1712405
CTM 90.900	FLTA-B 500T	460 à 50/60 Hz	3 x 1000	AC1713405
CTM 90.1200	FLTA-B 500T	460 à 50/60 Hz	3 x 1000	AC1713405

NORMES POUR L'INSTALLALLATION, LE REGLAGE ET L'ENTRETIEN

Contrôles préliminaires

Lors du retrait du convertisseur, vérifier avec soin qu'il n'a subi aucun dommage pendant le transport, que ses bornes ne sont pas desserrées et qu'il n y a pas d'éléments détachés. Dans le cas contraire, prendre les mesures nécessaires. Vérifier que les données de la plaque correspondent bien au type d'emploi; dans le cas contraire, contacter le fournisser ou ELETTRONICA SANTERNO directement.

Installation

Installer le convertisseur de façon que l'air puisse circuler dans le sens vertical; voir le paragraphe "Dimensions d'encombrement et de fixation".
Pour le câblage du groupe, prendre les précautions suivantes:

Eviter de positionner les fils de la dynamo tachymétrique et des signaux près des câbles de puissance et d'autres sources de parasites électromagnétiques, et employer des câbles blindés, avec le blindage connecté à 0V.
Effectuer les connexions les plus courtes possible.

AVERTISSEMENT IMPORTANT: S'assurer que les phases connectées aux bornes 36 et 38 du circuit de contrôle sont LES MEMES que celles qui sont connectées aux bornes 46 et 48 du circuit de puissance.

Réglage

Une fois achevé le câblage et après avoir contrôlé que les connexions et les soudures sont parfaites, effectuer les opérations décrites dans la section PROCEDE ESSENTIEL DE MISE EN SERVICE.

Entretien

L'entretien du convertisseur consiste surtout à effectuer un contrôle de routine.
Tenir compte du fait que le nettoyage et l'installation dans des endroits pas trop chauds ed non exposés aux vibrations sont des précautions fondamentales si l'on veut que la machine fonctionne bien et que ses composants durent longtemps.

Si l'on fait attention à tous les inconvénients, même minimes, remarqués pendant les inspections de routine, on permet au convertisseur de durer longtemps et on évite des arrêts de travail coûteux.

APPENDICE: REGLAGE MANUEL

Il est possible d'intervenir manuellement sur les paramètres des boucles de réglage si l'on veut modifier les résultats des réglages automatiques concernant le courant, la vitesse et le calcul de la force contre-électromotrice, ou bien s'il n'est pas possible de les effectuer.
Le bloc-diagramme auquel on fait référence, avec les deux boucles de réglage proportionnel- intégral, est illustré dans la fig.30.

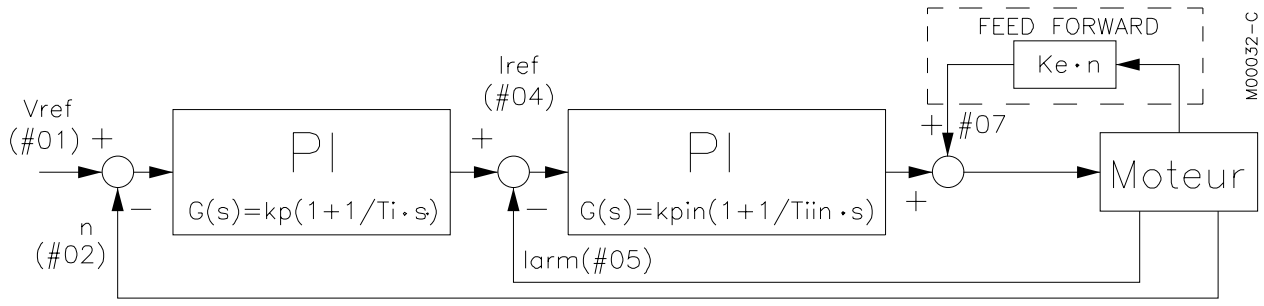


Figure 30

A) REGLAGE DE LA BOUCLE DE COURANT

Normalement, le réglage automatique de courant fournit des valeurs bien satisfaisantes; le réglage manuel n'est donc pas généralement nécessaire. Mais, si on veut changer quelques paramètres, il faut effecteur ce type de réglage avant le réglage de vitesse (automatique ou manuel).
Les paramètres à introduire sont:

#18 (R · I) = chute résistive d'armature.
#19 (Ldi/dt) = chute inductive d'armature.
#45 (kpin) = gain du PI de courant.
#46 (Tiin) = temps intégral du PI de courant.
Les paramètres #18 et #19 s'obtiennent par le calcul suivant:

R rés. arm. en Ω	x	**I** courant nom. convert.	—> #18 (R·I)
L inductance armature en Henry	x	**dI/dT** variation nominale en 1ms	—> #19 (LdI/dT)

Ex.: MOTEUR SICME P180L3/400V/bobin.07=>R=0.099Ω, L=1.8mH
CONVERTISSEUR CRM90.330 —> I=330A

#18 = 0.099 x 330 = 33V
#19 = 1.8 x 10^{-3} x 330 / 10^{-3} = 594V

N.B.: Une erreur de plus de 20 à 30% sur le réglage de ces deux paramètres peut engendrer un mauvais fonctionnement pendant les périodes de temps avec forme d'onde et des mauvais fonctionnements relatifs à l'alarme de tachym. en panne, car ils sont employés pour le calcul du feed forward, de la force contre-électromotrice (#07) et de la tension d'armature (#08).
Les paramètres #45 et #46 peuvent être variés expérimentalement par l'observation à l'oscilloscope, à partir des valeurs par défaut ou des valeurs obtenues par le réglage automatique. Le procédé à suivre est montré par la fig. 31.

REMARQUES:

Les figures de A1 à A6 montrent des exemples de différentes formes d'onde de courant relevables sur TP11 pour plusieurs valeurs des paramètrs #45 et #46.

Du point de vue la qualité, on peut remarquer ce qu'il suit:

AUGMENTATION DU GAIN #45:
Le système est plus prêt avec diminution du temps de réponse, au détriment de l'apparition d'un dépassement de courant initial.

DIMINUTION DU TEMPS INTEGRAL #46:
Le temps de réponse diminue, au détriment d'une augmentation du caractère irrégulier de la force d'onde de courant.
N.B.: Faire très attention afin que #45 n'augmente trop, et que #46 ne diminue pas trop, pour ne pas engendrer des surélongations excessives sur le courant qui pourraient endommager les fusibles.

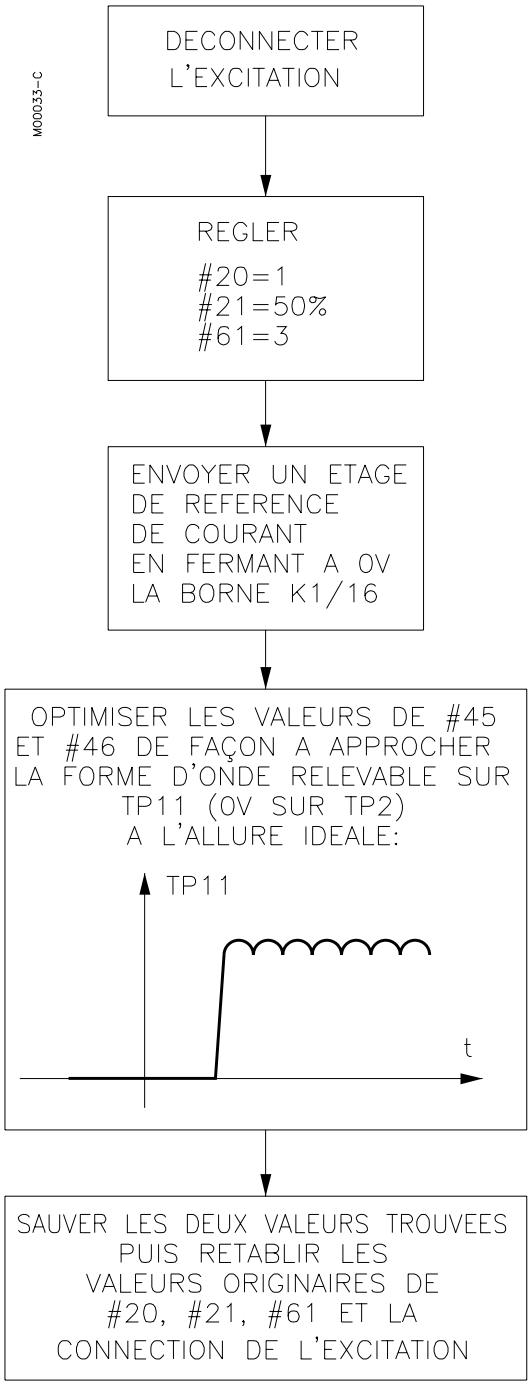

MO0033-C
DECONNECTER L'EXCITATION
REGLER
#20=1
#21=50%
#61=3
ENVOYER UN ETAGE DE REFERENCE DE COURANT EN FERMANT A 0V LA BORNE K1/16
OPTIMISER LES VALEURS DE #45 ET #46 DE FAÇON A APPROCHER LA FORME D'ONDE RELEVABLE SUR TP11 (0V SUR TP2) A L'ALLURE IDEALE:
TP11
t
SAUVER LES DEUX VALEURS TROUVEES PUIS RETABLIR LES VALEURS ORIGINAIRES DE #20, #21, #61 ET LA CONNECTION DE L'EXCITATION

Fig.31

B) REGLAGE DE LA BOUCLE DE VITESSE

Le réglage automatique de vitesse peut parfois donner lieu à des valeurs non acceptables, surtout si la charge (par ex. mécanique) du convertisseur peut varier dynamiquement pendant le fonctionnement. Ce réglage doit être effectué après
le réglage de la boucle de courant.
Ci-dessous, on suppose que l'adaptation des paramètres de vitesse soit **INVALIDEE**, donc que les valeurs du gain et du temps intégral soient uniques.
Les paramètres à introduire sont:

#28 (kp) = gain du PI de vitesse.
#29 (Ti) = temps du PI de vitesse.

Ces paramètres aussi peuvent être variés expérimentalement par l'observation à l'oscilloscope, à partir des valeurs par défaut ou des valeurs obtenues par le réglage automatique.
Le procédé à suivre est illustrée dans la fig. 32.

REMARQUES:

Les figures de A7 à A18 montrent des exemples de plusieurs formes d'onde de vitesse (dynamo tachymétrique) relevables sur TP15, avec les formes d'onde correspondantes relevables sur TP11 pour plusieurs valeurs des param. #28 et #29.
Du point de vue de la qualité, on peut remarquer ce qu'il suit:

AUGMENTATION DU GAIN #28:
Le système est plus prêt et le dépassement initial de vitesse diminue, au détriment d'une augmentation du caractère irrégulier de la forme d'onde de courant.

DIMINUTION DU TEMPS INTEGRAL #29:
Le temps de réponse diminue, au détriment de l'apparition d'oscillation dans les deux formes d'onde de vitesse et de courant.

N.B.: La rampe de montée de la vitesse est quand même définie par la limitation de courant du convertisseur (la pente de cette rampe dépend directement du courant fourni).

Dans certains cas, les résultats les meilleurs s'obtiennent en réglant le par. #53 (filtrage du signal d'erreur) pour avoir un bon effet stabilisant, sans pour cela compromettre les performances dynamiques.

Si, au contraire, l'adaptation de vitesse est **VALIDEE,** les aspects qu'on vient d'examiner doivent être considérés différemment.
Du point de vue de la qualité, on peut tirer les conclusions suivantes:

a) **L'optimisation de la réponse à un étage de référence, sans rendre instable le comportement à régime, s'obtient uniquement par l'adaptation des paramètres de vitesse**. Un exemple de pré-réglage pourrait être le suivant:

#82 (Ern1) = 0.5%
#83 (Ern2) = 1%
#84 (Kp*) = 3 ... 5 fois le param. #28 (Kp)
#85 (Ti*) = 3 ... 5 fois le param. #29 (Ti)

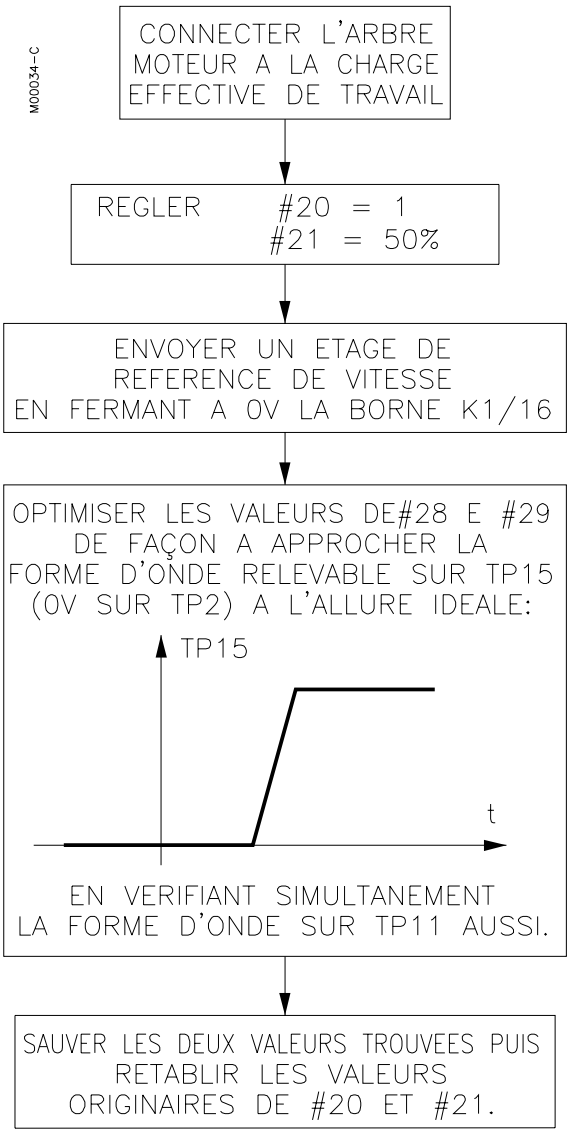

M00034-C
CONNECTER L'ARBRE MOTEUR A LA CHARGE EFFECTIVE DE TRAVAIL
REGLER #20 = 1
#21 = 50%
ENVOYER UN ETAGE DE REFERENCE DE VITESSE EN FERMANT A 0V LA BORNE K1/16
OPTIMISER LES VALEURS DE#28 E #29 DE FAÇON A APPROCHER LA FORME D'ONDE RELEVABLE SUR TP15 (0V SUR TP2) A L'ALLURE IDEALE:
TP15
t
EN VERIFIANT SIMULTANEMENT LA FORME D'ONDE SUR TP11 AUSSI.
SAUVER LES DEUX VALEURS TROUVEES PUIS RETABLIR LES VALEURS ORIGINAIRES DE #20 ET #21.

Figure 32

On peut donc répéter les observations à l'oscilloscope sur TP15 en essayant d'approcher l'allure idéale par une valeur opportune du param. #84 (l'autre param. #85 est bien moins influent sur la réponse). L'avantage de disposer de l'adaptation des paramètres de vitesse consiste en adopter dans le temps transitoire (en limitation de courant) un gain Kp* assez élevé afin de ne pas avoir de dépassements, puis un gain Kp à régime pas trop élevé et en temps Ti pas trop bref mais qui puissent permettre d'obtenir un réglage rapide et précis sans trop moduler la forme d'onde de courant.

Dans le cas particulier où, pendant des phases de travail distinctes, le moteur est exposé à deux différents couples d'inertie (ex. pour deux rapports de réduction différents), pour l'optimisation de la réponse à l'étage de référence, il est opportun de sélectionner chaque fois le couple de valeurs Kp* et Ti*, ou le couple de valeurs Kp2* et Ti2* par l'entrée numérique sur la borne K1/18 après avoir introduit #74=4 (**à partir de la Var. V1.24 seulement**).

b) **Même l'optimisation de la réponse à un étage de couple, avec référence de vitesse constante, s'obtient par l'adaptation des paramètres de vitesse.** Par exemple, cela peut se vérifier dans le cas de machines-outils qui sont exposées à un effort soudain à cause des pièces qui entrent en usinage. Un exemple de réglage, différent de celui du cas a), peut être le suivant:

#82 (Ern1) = 0,5%
#83 (Ern2) = 1%
#84 (Kp*) = 3...5 fois le param. #28 (Kp)
#85 (Ti*) 0.1...0.5 fois le param. #29 (Ti)

c) **L'optimisation de la réponse PAS à un étage mais à une RAMPE de référence engendrée interiéurement par le convertisseur, assez longue afin de ne pas amener le convertisseur en limitation de courant, s'obtient uniquement en réglant le param. #80 (augmentation de Ti en rampe)**. Si on augmente d'un facteur opportun le temps intégral pendant la rampe, s'obtient une allure parfaitement linéaire de la vitesse dans le temps. La nécessité de recourir à la gestion du paramètre #80 diminue proportionnellement à la longueur de la durée de la rampe.

C) REGLAGE DE LA FORCE CONTRE-ELECTROMOTRICE MAXIMUM

Le paramètre à entrer est:

#12 ($K_e \cdot n_{max}$)

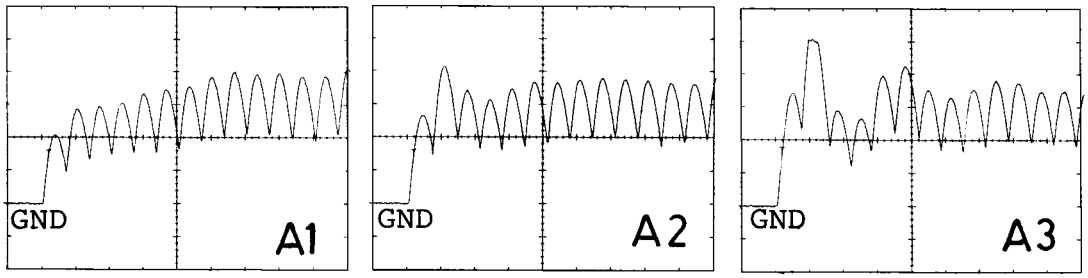
Il faut tenir compte de ce qui suit: dès que le convertisseur entre en service, la valeur mémorisée dans le paramètre ci-dessus (par défaut, de réglage manuel ou automatique) est calculée de nouveau en certaines conditions. D'ailleurs, le paramètre #12 est très important car, en certaines conditions, il détermine le calcul de la f.c.é.m. (paramètre #07) et du feed forward (qui domine dans les transistors par rapport au contrôle PI); il est donc opportun que, jusqu'à ce que les conditions mentionnées ne soient atteintes, la valeur mémorisée dans le paramètre ci-dessus soit assez correcte.
Si aucune variation de champ extérieure n'est prévue (paramètre #79=100%), pour une introduction manuelle de ce paramètre, s'obtient, par les valeurs nominales de la $f.c.é.m._{nom}$ et n_{nom} de la force contre-électromotrice et de la vitesse, et par la valeur n_{max} de la vitesse maximum:

$f.c.é.m._{nom} \cdot n_{max}/n_{nom}$ ----> #12 ($k_e \cdot n_{max}$)

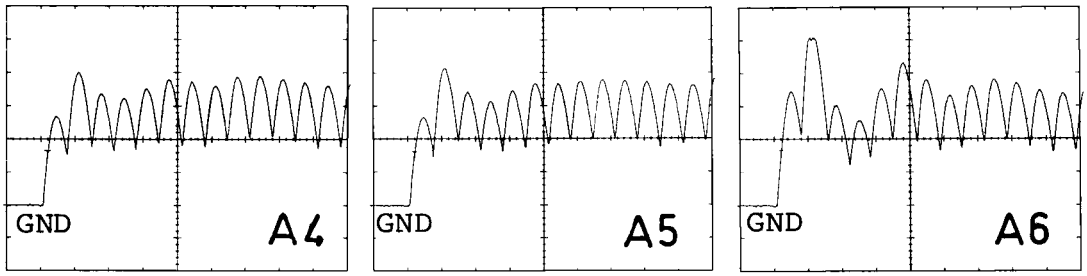
La $f.c.é.m._{nom}$ peut être obtenue, même avec une certaine approximation, par la tension d'armature nominale (normalement 400V pour alimentation triphasée 380V).
Par ex., avec un moteur 400V à 2000 tr/1' réglé, comme vitesse maximum, à 1500 tr/1', il faut introduire #12=300V.

Si, au contraire, une variation de champ extérieure est présente (paramètre #79 <100%) dans le paramètre #12 il faut tout simplement introduire la valeur de la tension d'armature maximum, déjà atteinte à la vitesse indiquée par le paramètre #79 et constante jusqu'à n_{max}.
Il faut remarquer que, dans un cas comme celui-ci de variation de champ extérieure, le réglage manuel du paramètre #12 est le seul possible, puisque le réglage automatique est interdit.

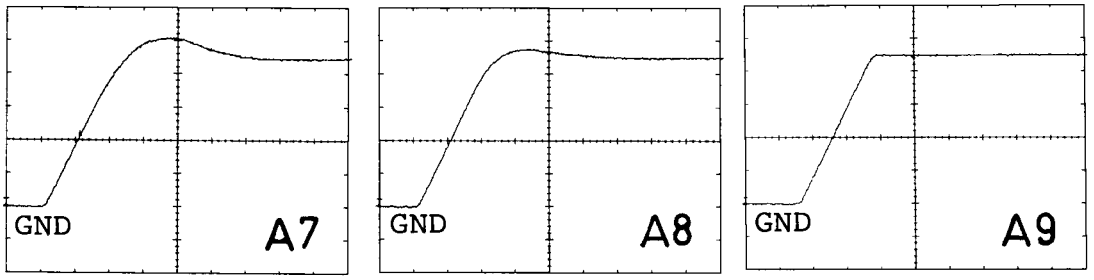
#46=25.5
(T_{iin}=const.)

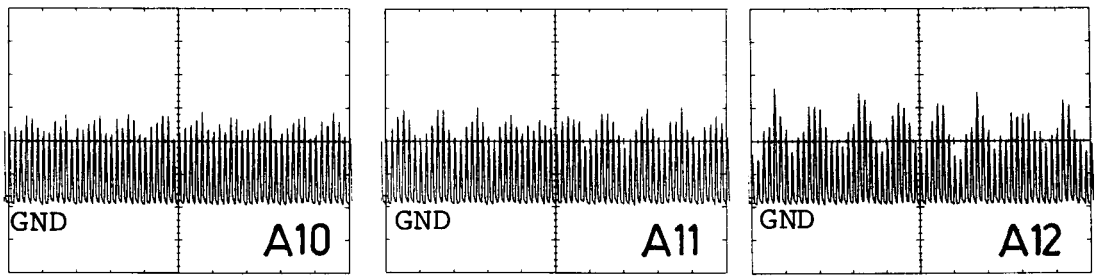


#45=0.14
(K_{pin}=const.)

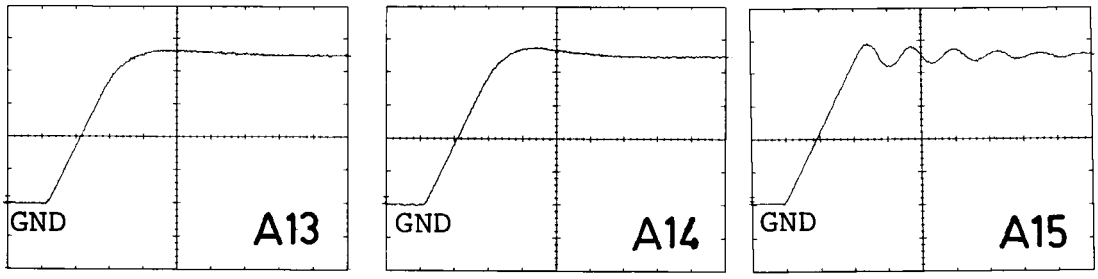


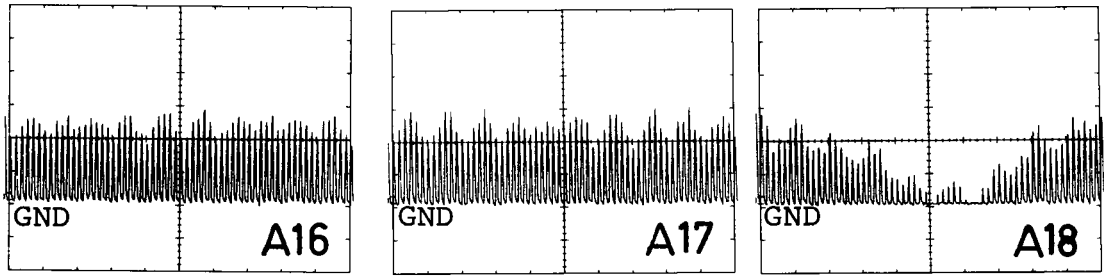
#29=0.510
(T_i= const.)





#28=2.87
(K_p= const.)





PARAM. UTIL. MODIFIES PAR RAPPORT A LA VAL. PAR DEFAUT

Paramètre	Val. par défaut	Valeur modifiée	Paramètre	Val. par défaut	Valeur modifiée
#12 - k_e x n_{max}	400 V	----------	#52 - αfrein	150°	----------
#13 - Vmains	Alim. bornes 36-38	----------	#53 - RC	0 ms	----------
#15 - G (V ref)	1.00	----------	#54 - réf. vit.	bipolaire	----------
- G (I ref)	1.00	----------	#55 - nmin+	0%	----------
#16 - G (IN AUX)	1.00	----------	- nmin-	0%	----------
#17 - Vnom	380 V	----------	#56 - nmax+	100%	----------
#18 - RxI	10 V	----------	- nmax-	-100%	----------
#19 - Ldi/dT	760 V	----------	#57 - K1/4 IN AUX	invalidé	----------
#20 - marche imp.	#23/#25	----------	#58 - k1/9 OUT AUX	0 Volt	----------
#21 - Imp1	5%	----------	#59 - K1/10 OUT I	bipolaire	----------
#22 - Imp2	-5%	----------	#60 - Iref+	0%	----------
#23 - tUP+	0 s	----------	#61 - PI vitesse	en serv.	----------
- tUP-	0 s	----------	#62 - PI courant	en serv.	----------
#24 - tDN+	0 s	----------	#63 - feed forward	emp. fcém	----------
- tDN-	0 s	----------	#64 - al. armat. int.	validé	----------
#25 - tSTOP	0 s	----------	#65 - al. fréq. secteur	validé	----------
#26 - Arr.i	0 s	----------	#66 - al. Vmains	vaidé	----------
#27 - Arr.f	0 s	----------	#67 - al. puiss. abs.	validé	----------
#28 - kp	3.83	----------	#68 - al. dyn. panne	validé	----------
- kp2	3.83	----------	#69 - nslave	1	----------
#29 - Ti	0.512 s	----------	#70 - baud rate	9600	----------
- Ti2	0.512 s	----------	#71 - parité	inval.	----------
#30 - os n	0%	----------	#72 - dél. A04/A05	0.4 s	----------
#31 - ST	25%	----------	#73 - rétroaction	dynamo	----------
#32 - Ilim1A	100%	----------	#74 - K1/18 MDI	CLIM	----------
#33 - Ilim1B	100%	----------	#75 - tUPj	0 s	----------
#34 - Ilim2A	100%	----------	#76 - tDNj	0 s	----------
#35 - Ilim2B	100%	----------	#77 - lim. ext.	positive	----------
#36 - nlim	100%	----------	#78		----------
#37 - n*	100%	----------	#79 - n var. de champ	100%	----------
#38 - Ilim	100%	----------	#80 - k x Ti	1	----------
#39 - t+lim	2 s	----------	#81 - Adapt. par.	invalidé	----------
#40		----------	#82 - Ern1	0,5%	----------
#41 - +limA	100%	----------	#83 - Ern2	1.0%	----------
#42 - +IlimB	100%	----------	#84 - kp*	3.83	----------
#43 - clim	50%	----------	- Kp2*	3.83	----------
#44 - tcour	0 ms	----------	#85 - Ti*	0.512 s	----------
#45 - kpin	0,14	----------	- Ti2*	0.512 s	----------
#46 - Tiin	25.5 ms	----------	#86 - K1/19-20 MDO	ST	----------
#47 - Quadrants	1,2,3,4	----------	#87 - hystérésis	5%	----------
#48 - Imin	0.1%	----------	#88 - df/dt	1 Hz/s	----------
#49 - Inom	100%	----------	#89 - dél. A03	imméd.	----------
#50 - I^2t	10 min	----------	#90 - type charge	moteur	----------
#51 - αmot.	30°	----------			